283
283
Examiner
on
GENERAL
SCIENCE
BY
V. T. KRISHNAMACHARIAR, B.A.
P. T. Bell & Co.,
Madras.

ஜெனரல் ஸயன்ஸ்

புதுமாதிரி பரீட்சை வினு விடைகள்

(ஐந்து, ஆரும் பாரங்களுக்கு உபயோகமாயுள்ளது)

[1937-ல் வெளியிடப்பட்ட பாடதிட்டத்தை
அனுசரித்து எழுதப்பட்டது]

500

ஆசிரியர் :

வி. டி. கிருஷ்ணமாசாரியார், பி. ஏ.,

OFFICE OF THE REGISTRAR OF BOOKS
24 NOV 1943
MADRAS

திருத்தி அமைத்த
(இரண்டாம் பதிப்பு)

1380

பிரசுரகர்த்தர்கள் :

பி. டி. பெல் அண்டு கம்பெனி,

7, சுங்குராம செட்டி தெரு,

ஜியார்ஜ் டவுன், சென்னை.

பதிப்புரிமைபெற்றது] **1943** [விலை ரூ 1-8-0

பொருள் அடக்கம்

I. பௌதிக சாஸ்திரம் :

1. சாதாரண இயந்திரங்கள் 1
2. ஆகாய விமானம் 8
3. காந்த சக்தியும் மின் சக்தியும் 6
4. மின்கல அடுக்குகள் 15
5. மின் சக்தியின் பயன்கள் 20
6. வாயு மண்டலத்தின் அமுக்கும் சக்தி 34
7. புவிக் கவர்ச்சி 40
8. செறிவும் தராதரச் செறிவும் 43
9. நெருப்பும் உஷ்ணமும் 51
10. கால நிலையும் சீதோஷ்ண நிலையும் 62
11. சக்தி 63
12. ஒளி 64

II. இரஸாயன சாஸ்திரம் :

1. தண்ணீர் 78
2. வாயு மண்டலம் 82
3. பிராண வாயுவும் நீரகமும் 84
4. சாதாரணக் காடிகள் 89
5. உப்பும் அதன் சம்பந்தப்பட்ட வஸ்துக்களும் 92
6. கந்தகம் 95
7. பாஸ்வரம் 97
8. பாக்கிய மிகஜங்கள் 99
9. உலோகங்கள் 99
10. சாராயம் தயாரிக்கும் முறை 102

III. இயற்கை சாஸ்திரம் :

1. உணவு 104
2. பிராணிகளின் உணவு 108
3. ஜீரணம் 115
4. கழிவு செய்தல் 120
5. உதறு 125
6. செடிகளின் உணவு 127
7. செடிகள்சுவாசித்தல் 131
8. பிராணிகள் ,, 133
9. விதைகள் 135
10. பூவும் அதன் வேலையும் 139
11. நிலம், தாவரங்களின் இருப்பிடம் 142
12. உபயோக மாகும் தாவரப்பொருள்கள் 146
13. மனிதனின் சுவாச உறுப்புகள் 148
14. இரத்த ஓட்டம் 152
15. நுண்ணங்கள் 158
16. சமூகத்தை வியாதிகளினின்றும் காப்பாற்றுதல் 161
17. முதல் உதவி 164
18. இணைப்புகளின் வகைகள் 168
19. விலங்குகளின் சலன முறைகள் 171
20. பிராணிகளின் மேல்ப் போர்வைகள் 175
21. உணர்ச்சி 185

OFFICE OF THE REGISTRAR OF BOOKS
24 NOV 1943
MADRAS

Departmental Syllabus in General Science

Forms V and VI

I. Feeding—

1. Food—its purpose and nature—Classes of food—animal and vegetable. Principal constituents of food, their relative values, digestibility, fuel value. Balanced diet. Everyday diet—its nature and errors. Standard vegetarian and non-vegetarian diet. Effect of cooking on food. Preservation of food. Diseases caused by faulty food. Vitamins and their importance to health. 6

2. Food and feeding habits of animals—jawless earthworm, blood-sucking leech, honey-sucking butterfly, filing snail, leaf-eating caterpillar—frog, fish, carnivorous birds. Beaks in birds. Structure of tooth and care of teeth.

3. Digestive system in man—Glands connected with the alimentary canal, process of digestion and absorption. Causes of headache, fever and constipation and how to prevent them.

4. Eecretory system—Lungs, kidneys, skin and their functions. Cleanliness. Skin diseases and prevention. Regulation of body temperature. Exercise and its effect on skin. 3

5. Transpiration of plants. 1

6. Food of plants—Carbon assimilation and photosynthesis. 3

II. Growing and maintaining physical efficiency—

1. Respiration in plants—A living process throughout the plant—Difference between respiration and photosynthesis. 3

Breathing in animals, fishes and crabs; lung breathing in higher animals (frog). 2

2. Seeds—Structure—Germination and conditions 2

3. Flower and its work—Structure, pollination, fertilization. 4

4. Soil—The home of plants—Roots and stems—Their function—Absorption of nutrient water, etc. 4

5. Respiratory system in man—Lungs—Movement, changes in air, lung and blood, tissues supplied with oxygen, carbon dioxide removed, correct breathing and breathing exercises, ventilation, diseases caused by breathing impure air. Artificial respiration; oxygen administration. 3

6. Circulatory system—Heart end blood-vessels, heart-beat, the pulse, course of circulation and functions of blood. 3

7. Beneficial and harmful bacteria. Nitrogen cycle in nature. Manure—Digging—Tired soil, early and late soils. 3

8. Protecting community from disease:
   (*a*) Responsibility of the individual.
   (*b*) Responsibility of the Health Department. 3

9. First-aid—Treatment of burns, bites, stings, poisoning, cuts, wounds; fainting—Its causes and treatment.

III. Movements— 2

1. The lever and its application to the wheel and axle and the common balance; the pulley and the inclined plane. 2

2. Classes of joints in human skeleton and the muscular system. 2

3. Movements in animals, their variety and importance—fins of fishes, limbs of lizards, snakes, birds, butterfly, locusts, snail, earthworms and frog. 3

4. Air-plane—how supported in air and made to move. 1

IV. The laws of nature—Harnessing the forces of nature for work—

1. Magnetism and Electricity-Properties of magnets, methods of magnetisation, the earth a magnet, mariner's compass. 9

2. Primary batteries. 2

3. Effects of electric currents—Electric lighting—fuses—soldering iron—electrotyping—electrolytic preparation of aluminium.

Magnetic effect—parts and working of a galvanoscope. 3

Electro-magnet and its uses—Electric bell—telephone—microphone.

Dynamos and Motors—Parts and working. 2

Simple explanation of broadcasting. 1

V. Exploring the Environment—

1. Atmospheric pressure and its application to pumps, Barometers, syphons. 2

2. Gravitational force—Centre of gravity and stability. 2

3. Density and relative density of bodies—Their direct determination, (i) by the Principle of Archimedes, (ii) by the specific gravity bottle. 4

4. Fire and heat—Expansion of bodies, change of state, chemical change, practical application of relative expansion of solids, liquids and gases. Compensated pendulum. Temperature—Kinds of thermometers. 6

5. Weather and climate—Conditions favourable to evaporation and condensation—dew, rain and mist. 2

6. Animals-Special coverings such as those of porcupines, tortoises. Uses of leather, wool, fur.

Bee-keeping; silk-farming—Silk worm and silk. 4

Brief life history of the frog, butterfly and mosquito. 3

7. Energy—Transformation of energy—Mechanical into heat and *vice-versa*, mechanical into electrical and *vice-versa*. 1

Conservation of energy—Explanation of the conception of the idea. 1

8. Light—Action of plane-mirrors—Uses of concave and convex mirrors. 2

Refraction through prisms—deviation and dispersion—Spectrum, rainbow. 2

Concave and convex lenses—Uses of convex lens in photographic camera. 2

Defects of the eye and spectacles. 1

9. Sensing—The nervous system, functions of its various parts—Fatigue. Contrast between living and non-living beings—Response to stimulus.

VI. Employing products of nature for comfort and convenience—

1. Water—Kinds—River, rain, spring, etc. Impurities in natural waters, purification—Hard and soft water-Pollution of well and river—Chemical composition by electrolysis. 5

2. Atmosphere—Composition of air; qualitative and quantitative (volumetric.) 2

3. Preparation of oxygen and hydrogen and their simple properties and uses (oxy-acetylene welding, blowing rocks in mining.) 3

4. Common acids and bases—Salts—General properties. 3

5. Common salt and related substances—Salt manufacture; preparation and uses of chlorine, bleaching powder, washing and baking soda; uses of iodine. 4

6. Sulphur—extraction, purification, and uses. 2
Uses of copper sulphate, magnesium sulphate, alum

7. Phosphorous and its use in the manufacture of matches. 1

8. Preparation and uses of sodium and potassium nitrates. 1

9. Metals—Ores of common metals—Iron, Copper, zinc, tin, lead, aluminium, silver, gold and mercury—(where found in India). Extraction of iron, gold, mercury and aluminium. 4

10. Alcohol—Its preparation and evil effects 1

11. Plant products in daily life—Plants giving food, timber, cotton, jute; pulp and paper manufacture; oil and soap manufacture; rubber; cinchona; opium. 1

Total ... 140

ஜெனரல் ஸயன்ஸ்
புதுமாதிரி பரீக்ஷை வினு விடைகள்

I. பௌதிக சாஸ்திரம்
PHYSICAL SCIENCE

1. சாதாரண இயந்திரங்கள் (Simple Machines)

வினு 1. சாதாரண இயந்திரம் என்ரு லென்ன ?

விடை. ஒரு இடத்தில் ஒரு திசையை நோக்கி இழுக்கும் சக்தியை, வேறு இடத்தில், வேறு திசையிலோ, பரிமாணத்திலோ, அல்லது இரண்டும் வேறு வேருகவோ உதவும்படி செய்யக்கூடிய உபாயத்திற்கு சாதாரண இயந்திரம் என்று பெயர்.

2. சாதாரண இயந்திரத்துக்கு நான்கு உதாரணங்கள் கொடு.

நெம்புகோல் (Lever), இருசுச் சக்கரம் (Wheel and axle), சாரப் பரப்பு (Inclined plane), கப்பி (Pulley) முதலியன.

3. சக்தி, பாரம் என்ரு லென்ன ?

ஒரு இயந்திரத்தில் அழுத்துவது சக்தி (முயற்சி) (Effort or power) எனப்படும். தூக்கக்கூடிய அல்லது நகர்த்தக்கூடிய பளு பாரம் அல்லது தடை (Resistance or weight) எனப்படும்.

4. யாந்திரிக லாபம் (Mechanical advantage) என்பது என்ன ?

ஒரு இயந்திரம் ஸ்திரதத்வ நிலை (Equilibrium)யில் இருக்கும்பொழுது பாரத்திற்கும் சக்திக்கும் உள்ள தராதரம் (விதம்) அந்த இயந்திரத்தின் யாந்திரிக லாபம் எனப்படும்.

அது $\frac{\text{பாரம்}}{\text{சக்தி}}$ என்றும் எழுதப்படும்.

5. நெம்புகோல் என்பது என்ன ?

ஒரு நிலையான ஆதாரப் புள்ளியைச் சுற்றித் தாராளமாகச் சுழலக்கூடியதும், வளைந்தோ நேராகவோ இருக்கக்கூடியதுமான ஒரு கோலுக்கு நெம்புகோல் என்று பெயர்.

6. ஆதாரம் (தானு) (Fulcrum), சக்தி புஜம் (Power-arm), பார புஜம் (Weight-arm), இவற்றை விளக்குக.

நெம்புகோல் ஒரு நிலையாயுள்ள புள்ளியை ஆதாரமாகக் கொண்டு சுழல்கிறது. அந்தப் புள்ளிதான் ஆதாரம் என்று கூறப்படும்.

சக்தி புஜம் என்பது ஆதாரத்திற்கும் சக்தியின் திசைக்கு முள்ள செங்குத்தான தூரம்.

பார புஜம் என்பது ஆதாரத்திற்கும் பாரத்தின் திசைக்குமுள்ள செங்குத்தான தூரம்.

7. நெம்புகோலின் தத்துவ மென்ன?

பாரம் × பார புஜம் = சக்தி × சக்தி புஜம். இதுவே நெம்புகோலின் தத்துவம்.

8. நெம்புகோல்களின் வகைகள் எத்தனை? ஒவ்வொரு வகைக்கும் இரண்டு உரிய உதாரணங்கள் கொடு.

நெம்புகோல்கள் முதல் வகுப்பு, இரண்டாம் வகுப்பு, மூன்றும் வகுப்பு என மூவகைப்படுவன.

முதல் வகுப்பு ... கத்தரிக்கோல், தராசு.
இரண்டாம் வகுப்பு ... கைவண்டி, படகு வலிக்கும் துடுப்பு.
மூன்றும் வகுப்பு ... நெருப்பு எடுக்கும் இடுக்கி, குறடு.

9. மூவகையான நெம்புகோல்களிலும் ஆதாரம், சக்தி, பாரம் இவைகள் எங்கெங்கே உள்ளன என்று கூறுக.

முதல் வகுப்பு ...	ஆதாரம் நடுவிலும் பாரமும் சக்தியும் பக்கத்திற்கு ஒன்ருகவும் உள்ளன.
இரண்டாம் வகுப்பு ...	பாரம் நடுவிலும் ஆதாரமும் சக்தியும் பக்கத்திற்கு ஒன்ருகவும் இருக்கின்றன.
மூன்றும் வகுப்பு ...	சக்தி நடுவிலும் பாரமும் ஆதாரமும் இரு பக்கங்களிலும் உள்ளன.

10. பின் வருவன எந்தெந்த வகுப்புக்களைச் சேர்ந்தவை? பாக்குவெட்டி, படகு, தராசு, குறடு, கடப்பாரை.

பாக்குவெட்டி ... இரண்டாம் வகுப்பு.
படகு ... ,,
தராசு ... முதல் வகுப்பு.
குறடு ... மூன்றும் வகுப்பு.
கடப்பாரை ... முதல் வகுப்பு.

11. எந்தெந்த வகுப்பு நெம்புகோல்களுக்கு யாந்திரிக லாபம் உண்டு? எவைக்கு இல்லை?

முதல் வகுப்பு நெம்புகோல்களின் யாந்திரிக லாபம், சக்தி புஜம், பார புஜம் இவற்றின் நீளத்தைப் பொறுத்திருக்கிறது. இரண்டாம் வகுப்பு நெம்புகோல்களுக்கு யாந்திரிக லாபம் உண்டு. மூன்றும் வகுப்புக்கு யாந்திரிக லாபமே கிடையாது.

12. ஒரு கம்பி கத்தரிக்கும் கோலில் சக்தி புஜத்தின் நீளம் 6 அங். ஒரு கம்பி, கோலின் ஆதாரத்திலிருந்து $\frac{3}{4}$ அங். தூரத்தில் உள்ளது. கம்பியின் மீது 100 பவுண்டு அழுத்தம் தாக்க எவ்வளவு சக்தி உபயோகிக்க வேண்டும்?

சக்தி $\times$ சக்தி புஜம் $=$ பாரம் $\times$ பார புஜம்.

அதாவது, சக்தி $\times 6 = 100 \times \frac{3}{4}$.

$\therefore$ வேண்டிய சக்தி $= \frac{75}{6}$ அல்லது, $12\frac{1}{2}$ பவுண்டு.

13. 100 பவுண்டு 80 பவுண்டு நிறையுள்ள இரண்டு சிறுவர்கள் ஒரு நுகத்தடியில் உட்கார்ந்து ஏற்றம் இறக்கம் விளையாடுகின்றனர். அதிக நிறையுள்ள சிறுவன் நுகத்தடியின் மையத்திலிருந்து 4 அடி தூரத்தில் உட்கார்ந்துகொண்டால், மறு பக்கம் தடி உயராமல் இருப்பதற்குக் குறைந்த நிறையுள்ள பையன் மையத்திலிருந்து எவ்வளவு தூரத்தில் உட்கார வேண்டும்?

நெம்புகோலின் தத்துவப்படி பாரம் $\times$ பார புஜம் $=$ சக்தி $\times$ சக்தி புஜம். அதாவது, $100 \times 4 = 80 \times$ சக்தி புஜம்.

$$\therefore \text{ சக்தி புஜம்} \times \frac{100 \times 4}{80} = 5.$$

$\therefore$ நிறை குறைவாயுள்ள சிறுவன் நுகத்தடி மையத்திலிருந்து 5 அடி தூரத்தில் உட்கார வேண்டும்.

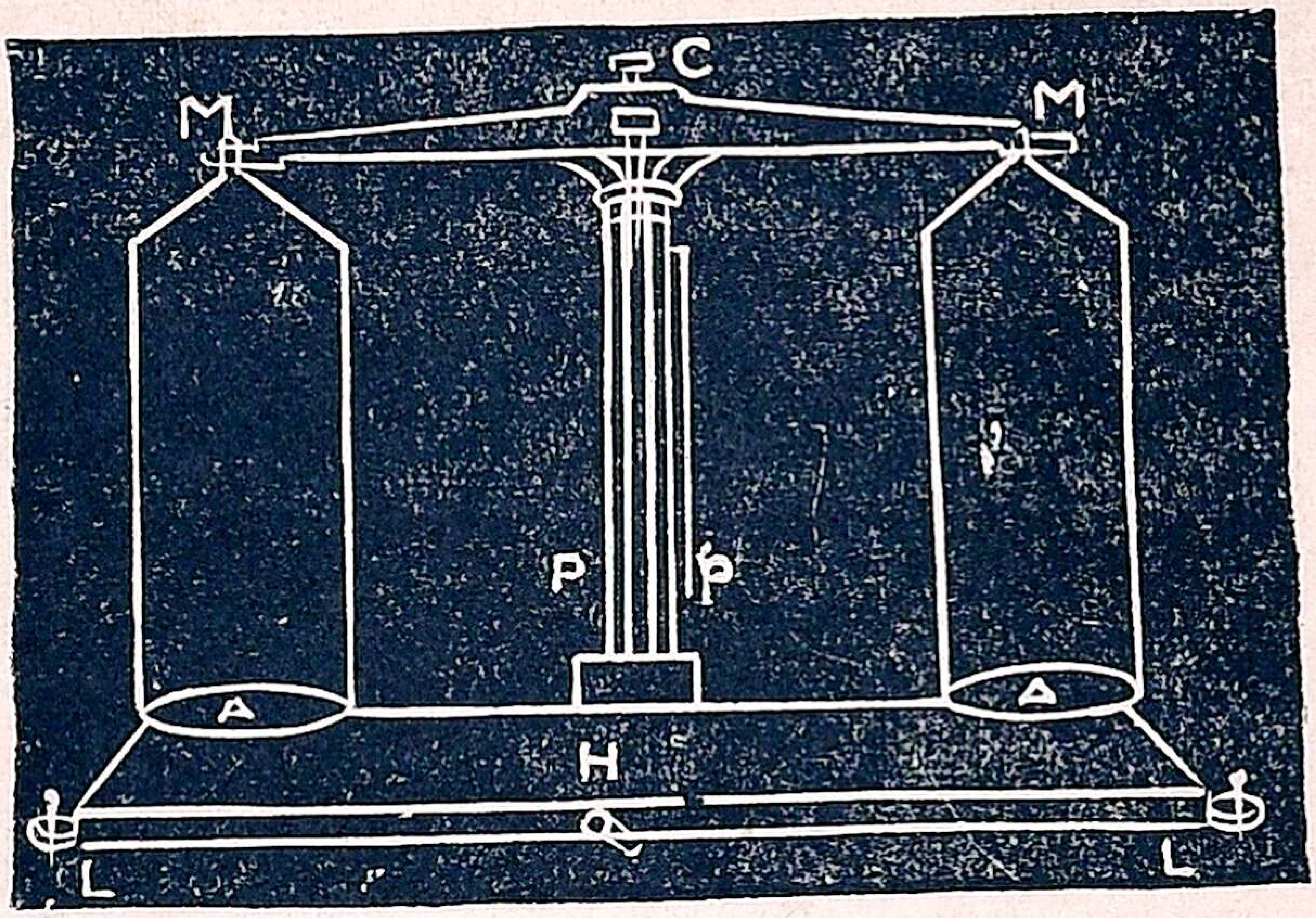
14. சாதாரணத் தராசு எந்தத் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டது?

தராசின் தத்துவமாவது:—“ஒரு மையத்திலிருந்து இரு பக்கங்களிலும் சமமான தூரங்களில் இருக்கும் சமமான பாரங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமமாயிருக்கும்.”

15. சாதாரணத் தராசின் படம் ஒன்று வரைந்து, அது எப்படி முதல் வகுப்பு நெம்புகோலைச் சேர்ந்ததாகும் என்றும் கூறுக.

இதில், கத்தி முனை ஆதாரம்; ஒரு தட்டில் வைக்கப்படும் எடைகள் சக்தி; மற்றொரு தட்டில் வைக்கப்படும் சாமான்களோ, வஸ்துக்களோ பாரம்.

ஆதாரம் நடுவிலும் சக்தியும் பாரமும் பக்கத்திற்கு ஒன்றுகவும் இருப்பதால், இது முதல் வகுப்பு நெம்பு கோலைச் சேர்ந்தது ஆகும். இதில் சக்தியும் பாரமும் சமம்.



MM—ஒரே கனம் உள்ள சட்டம்.

C—அதன் மையம்—ஒரு கத்தி முனைமேல் அமைக்கப்பட்டுள்ளது.

AA—சம பாரம் உள்ள தட்டுகள்.

16. ஒரு கடப்பாரையை (i) முதல் வகுப்பு, (ii) இரண்டாம் வகுப்பு, நெம்புகோலாக உபயோகிப்பது எப்படி ?

(i) நகர்த்த வேண்டிய பொருளின் அடியில் கடப்பாரையைக் கொடுத்து, அதன் அடியில் ஒரு மரக் கட்டையையோ கல்லையோ வைத்து, கடப்பாரையின் மறுமுனையை அமுக்க வேண்டும். இப்போது அந்தப் பொருள் பாரமாகவும், கடப்பாரை மரக்கட்டைமீது பதியும் இடம் ஆதாரமாகவும், நாம் கடப்பாரையை அமுத்த உபயோகிக்கும் சக்தி சக்தியாகவும் ஆகின்றன. எனவே, இது முதல் வகுப்பு நெம்புகோலைச் சேர்ந்ததாகிறது.

(ii) தூக்க வேண்டிய பொருளின் அடியில் கடப்பாரையைக் கொடுத்து, அதன் முனை தரையில் பதியும்படி செய்து மற்றொரு முனையில் சக்தியை உபயோகித்தால், அது இரண்டாம் வகுப்பைச் சேர்ந்த தாகிவிடும்.

17. இருசுச் சக்கரத்தை விவரிக்க. அதன் உபயோகம் என்ன?

இருசுச் சக்கரமும் ஒரு சாதாரண இயந்திரம். அதிக விட்டமுள்ள ஒரு சக்கரம், குறைந்த விட்டமுள்ள ஒரு நீண்ட உருளையில் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அவை இரண்

டும் சேர்ந்து ஒரு பொதுவான இருசில் உருளுகின்றன. சக்கரம் சுற்றும்பொழுது இருசும் சுற்றுகிறது. சக்கரத்தினுடைய விளிம்பில் ஒரு கயிறும், இருசைச் சுற்றி ஒரு கயிறும் எதிர் வாட்டங்களில் போடப்பட்டுள்ளன. இருசுக் கயிற்றின் நுனியில் பாரமும், சக்கரக் கயிற்றின் நுனியில் சக்தியும் உபயோகிக்க வேண்டும்.

இருசுச் சக்கரத்தின் உதவியினால் பாரங்களை அதிக உயரம் தூக்க முடியும்.

18. இருசுச் சக்கரத்தின் யாந்திரிக லாபம் என்ன ?

சக்கரத்தின் அரை விட்டத்திற்கும் (radius), இருசின் அரை விட்டத்திற்கும் உள்ள வீதம்தான் இருசுச் சக்கரத்தின் யாந்திரிக லாபம். அதாவது,

$$\text{யாந்திரிக லாபம்} = \frac{\text{சக்கரத்தின் அரை விட்டம்}}{\text{இருசின் அரை விட்டம்}}.$$

19. இருசுச் சக்கரத்தினுடைய தத்துவத்தை ஒட்டியுள்ள இயந்திரங்களில் இரண்டைக் கூறுக.

(1) துவிச்சக்கர வண்டியிலுள்ள பல் சக்கரம்; (2) கிணற்றிலிருந்து தண்ணீர் இறைக்கும் இயந்திரம் (Well wind-lass).

20. கப்பி என்பது என்ன ?

ஒரு இருசில் சுழலக்கூடியதும், விளிம்பில் பள்ளமுடையதுமான ஒரு சக்கரத்திற்குக் கப்பி என்று பெயர்.

21. கப்பிகள் எத்தனை வகை ? அவை யாவை ?

கப்பிகள் **நிலைக் கப்பி** (Fixed pulley), **இயக்கக் கப்பி** (Movable pulley) என இருவகைப்படும். நிலைக் கப்பிகளின் கப்பிச் சட்டம் நகராமல் நிலையாக விருக்கும். இயக்கக் கப்பிகளின் கப்பிச் சட்டம் மேலும் கீழும் நகரும்.

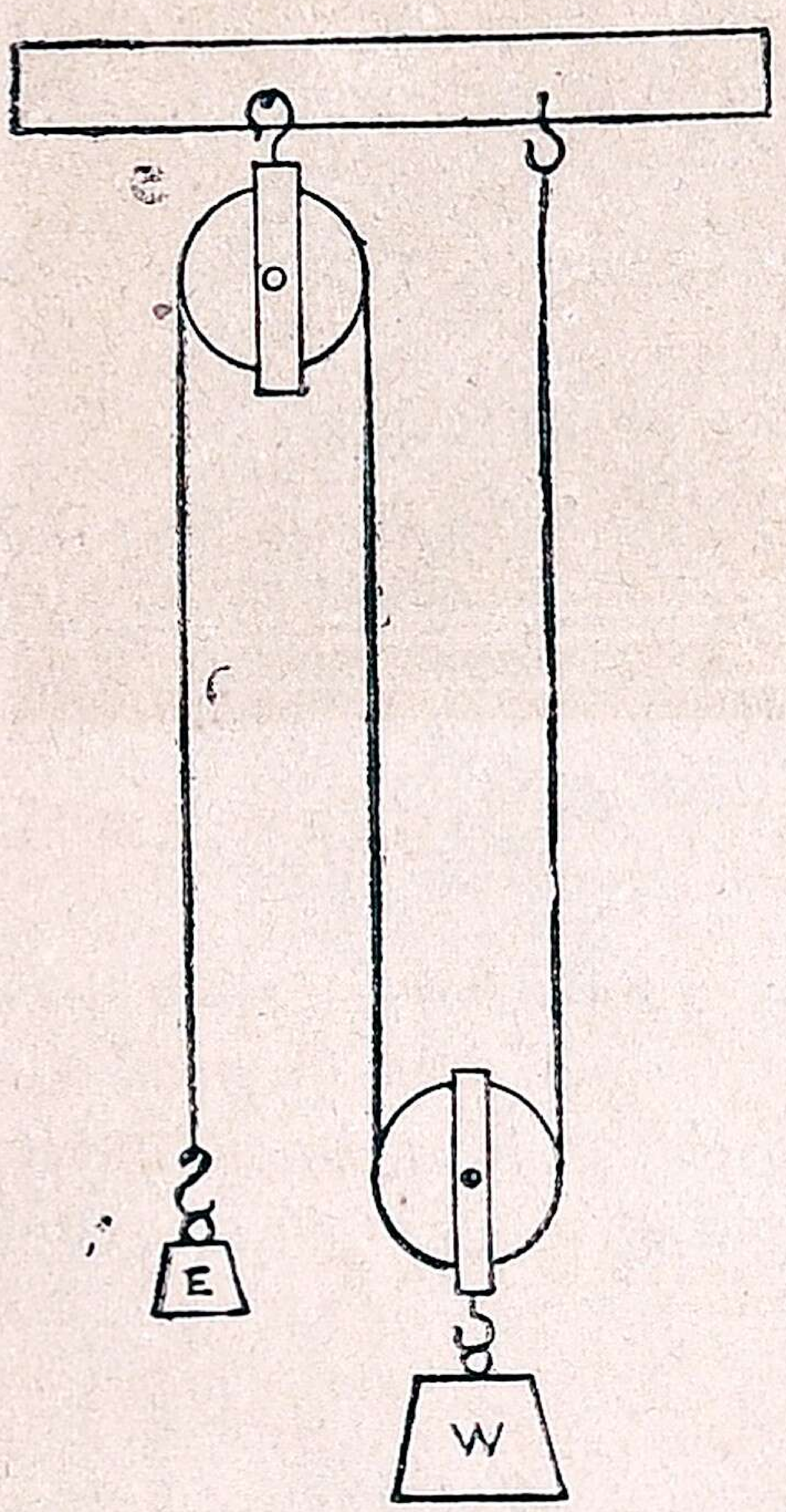
22. ஒரு நிலைக் கப்பியை உபயோகிப்பதால் என்ன பயன் ?

நிலைக் கப்பியை உபயோகிப்பதால் திசையை மாற்ற முடியுமே தவிர, யாந்திரிக லாபம் அடைய முடியாது.

23. இயக்கக் கப்பியினால் யாது பயன் ?

இயக்கக் கப்பியின் யாந்திரிக லாபம் 2. அதாவது பளுவில்லாத ஒரு இயக்கக் கப்பியை உபயோகித்தால் 200 கிராம் பாரத்தைத் தூக்க 100 கிராம் சக்தி போதுமானது.

24. **ஒரு நிறையைத் தூக்க ஒரு நிலைக் கப்பியையும், ஒரு இயக்கக் கப்பியையும் எப்படிச் சேர்த்து உபயோகிக்கலாம் என்பதை விளக்கப் படம் வரைக.**



E. சக்தி. W. பாரம்.

25. **கப்பித் தொகுதி (The block and tackle) என்பது என்ன? அதன் உபயோகத்தைக் கூறுக.**

ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட நிலைக் கப்பிகளை ஒன்று அல்லது ஒன்றுக்கு அதிகமான இயக்கக் கப்பிகளுடன் சேர்த்தால் அச்சேர்க்கை கப்பித் தொகுதி எனப்படும்.

இவ்வித ஏற்பாட்டினால் அதிக யாந்திரிக லாபம் ஏற்படுகிறது. அதிக பளுவான கற்கள், உத்திரங்கள் முதலியவற்றைத் தூக்குவதற்கு இவை உபயோகமாகின்றன.

26. **கப்பித் தொகுதியை உபயோகிப்பதால் ஏற்படும் பயன் என்ன?**

அதன் மூலம் ஒரு பங்கு சக்தியைக் கொண்டு அதைப்போல் நான்கு பங்கு பாரத்தைத் தூக்க முடியும்.

27. **சாரப் பரப்பு (Inclined plane) யாது? அதன் யாந்திரிக லாபம் என்ன?**

மட்டமான தரையிலிருந்து ஏதாவது ஒன்றின்மீது சாய்த்து வைக்கப்படும் பலகைக்கு **சாரப் பரப்பு** என்று பெயர்.

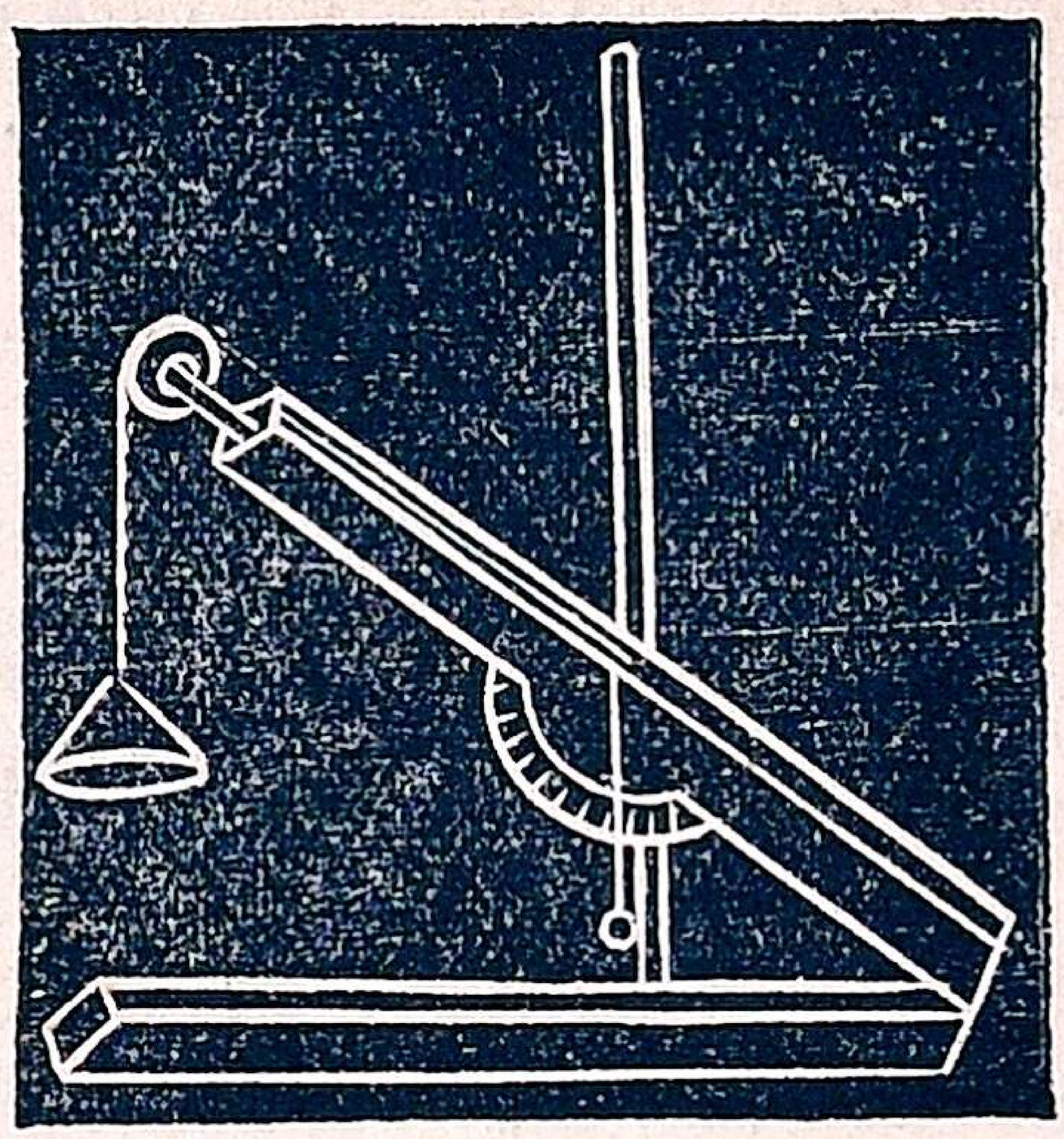
$$\text{சாரப் பரப்பின் யாந்திரிக லாபம்} = \frac{\text{சாரத்தின் உயரம்}}{\text{சாரத்தின் நீளம்}}.$$

28. **(a) சாரப் பரப்பின் உபயோகங்களைக் கூறுக.**

அதன் உபயோகங்களாவன:—(i) சாரப் பரப்பைக் கொண்டு பாரத்தை மேலே இழுக்கலாம். (ii) துவிச்சக்கர வண்டிகளை உயரச்செலுத்திப் போக முடியும். (iii) பளுவான பீப்பாய்களை வண்டிகளில் ஏற்ற உபயோகப்படுகிறது.

28. (b) சாரப் பரப்பின் படம் வரைக.

29. ரயில் பாதையை யொட்டிக் கற்கள் நடப்பட்டு, அவற்றில் $\frac{1}{100}$ என்ற மாதிரியெல்லாம் எழுதப் பட்டுள்ளன. இதிலிருந்து தெரியவருவது என்ன ?



"$\frac{1}{100}$" மாதிரி எண்கள் அந்த ரஸ்தாவின் சாய்வைக் காட்டுகின்றன. அதாவது, ரயில் பாதையின் நீளம் 100 அடியானல், அது ஒரு அடி உயருகிறது என்று பொருள்.

30. "செங்குத்தாக வைத்திருக்கும் ஏணியில் ஏறுவதைவிட சாய்வாக வைத்திருக்கும் ஏணியில் ஏறுவது சுலபம்"—ஏன் ?

சாய்வாக வைத்திருக்கும் ஏணிக்கும், தரைக்கும் இடையேயுள்ள செங்குத்து தூரம் குறைவாயிருக்கிறது. யாந்திரிக லாபமும் ஒன்றுக்கு மேல் உள்ளது. எனவே, உபயோகிக்க வேண்டிய சக்தியும் குறைகிறது. ஆனல் செங்குத்தாக வைத்துள்ள ஏணியில் அதிக சக்தி உபயோகிக்க வேண்டியிருப்பதால் ஏறுவது கடினமாயிருக்கிறது.

31. 520 பவுண்டு எடையுள்ள ஒரு இரும்பு உருளையை ஒரு மோட்டார் லாரியில் ஏற்றவேண்டியிருக்கிறது. உராய்தல் (friction) இல்லை யென்ருல், பின் வருவனவற்றுள் எந்த முறை சுலபமானது என்று கூறுக:—(i) 8 அடி நீளம் 3 அடி உயரம் உள்ள சாரப் பலகையை உபயோகித்தல்; (ii) நிறையற்ற ஒரு இயக்கக் கப்பியை உபயோகித்தல்.

(i) சாரப் பரப்பின் யா. லாபம் $= \frac{\text{நீளம்}}{\text{உயரம்}} = \frac{8}{3}$.

$\therefore$ வேண்டிய சக்தி $= \frac{520 \times 3}{8} =$ <u>195 பவு.</u>

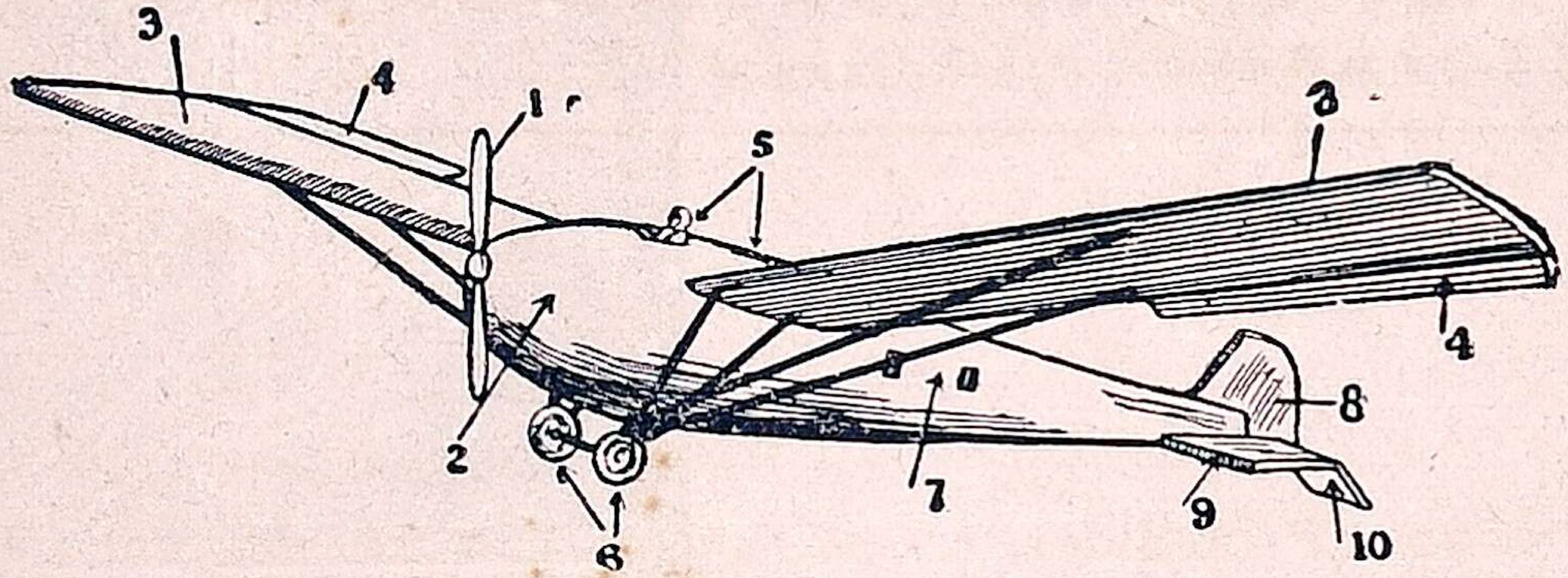
(ii) ஒரு இயக்கக் கப்பியின் யா. லாபம் $= 2$.

$\therefore$ வேண்டிய சக்தி $= \frac{520}{2} =$ <u>260 பவு.</u>

எனவே, சாரப் பலகையை உபயோகிப்பதுதான் சுலபமானது.

2. ஆகாய விமானம் (Air-plane)

32. **ஆகாய விமானத்தின் படம் ஒன்று வரைந்து அதன் பல பாகங்களையும் குறிப்பிடுக.**



1. முன்னுக்குத் தள்ளும் சாதனம் (Propeller).
2. யந்திரம் (Engine). 3. சிறகுகள் (Wings).
4. ஏய்லிரோன்கள் (Ailerons).
5. காக்பிட் (Cockpit), 6. சக்கரங்கள்.
7. பியூஸ்லேஜ் (Fuselage). 8. சுக்கான் (Rudder).
9, 10. ஸ்திரப்படுத்தும், மேலே தூக்கும் சாதனங்கள் (Stabilizer & Elevator).

33. **ஆகாய விமானம் காற்றில் மிதக்கும் வித மென்ன ?**

ஆகாய விமானத்தின் முன் புறத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ள முன்னுக்குத் தள்ளும் சாதனம் (Propeller) ஒரு இயந்திரத்தால் வெகு துரிதமாகச் சுற்றப்படுகிறது. இதனுல் காற்று உண்டாகிறது. திருகாணியை மரத்தில் முடுக்கினுல் எப்படிச் செல்லுகிறதோ, அதே மாதிரி காற்றைப் பிளந்து கொண்டு செல்லும் சக்தி முன்னுக்குத் தள்ளும் சாதனத்திற்கு உண்டு. இக் காரணத்தால் ஆகாய விமானம் காற்றில் மிதக்கிறது.

34. **ஆகாய விமானம் காற்றில் பறந்து செல்லுவது எப்படி ?**

விமானத்திலிருக்கும் இயந்திரம் இயக்கப்பட்டவுடன் விசிறி (புரொபெல்லர்) சுற்றுவதால் விமானம் முன்னுக்கு இழுக்கப்பட்டுத் தரையில் சக்கரங்களால் செல்லுகிறது. இவ்வாறு தரையில் வேகமாகச் செல்ல ஆரம்பித்தவுடன் மேலே தூக்குவதற்குள்ள சாதனங்களை மேலே தூக்கினுல் விமானம் பூமியிலிருந்து ஆகாயத்தில் கிளம்பிச் செல்லுகிறது. விமானத்தின் நுனியிலுள்ள சுக்கானின் உதவியால் அதை எந்தத் திசையிலும் திருப்பலாம். இவ்வாறு திருப்புகையில் விமானம் கவிழ்ந்து விடாமலிருக்க ‘ஏய்லி

ரோன்'கள் உதவி புரிகின்றன. விமானம் கீழிறங்க வேண்டுமானால் 'எலிவேட்டர்'களைக் கீழே தளர்த்தினால் விமானம் இறங்கிவிடும்.

35. ஆகாய விமானத்தின் ஒவ்வொரு பாகமும், அது பறப்பதற்கு எவ்வகைகளில் உதவி புரிகிறது?

ஆகாய விமானத்தின் பாகம்	அதன் உபயோகம்
1. முன்னுக்கு இழுக்கும் சாதனம் (Propeller) ...	விமானத்தை முன்னுக்குத்தள்ளி, காற்றைப்பிளந்து சென்று, விமானம் கீழே விழாதவாறு செய்கிறது.
2. மேலே தூக்கும் சாதனங்கள் (Elevators) ...	விமானத்தை உயரத் தூக்குவதற்கும், பிறகு ஆகாயத்திலிருந்து தரையில் இறக்குவதற்கும் பயன்படுகின்றன.
3. சிறகுகள் (Wings) ...	விமானம் காற்றில் மிதப்பதற்கு உதவுகின்றன.
4. ஏய்லிரோன்கள் (Ailerons) ...	விமானம் திரும்புகையில், கவிழ்ந்து விடாமல் பாதுகாக்கின்றன.
5. ஸ்திரப்படுத்தும் கருவிகள் (Stabilizers) ...	விமானம் பின்புறம் கீழிறங்காமல் செய்கின்றன.
6. சுக்கான் (Rudder) ...	விமானத்தை விருப்பமுள்ள திசைகளில் திருப்ப உதவுகிறது.
7. காக்பிட் (Cockpit) ...	விமானி உட்கார்ந்து கொள்ளக்கூடியது.
8. பியூஸலேஜ் (Fuselage) ...	பிரயாணிகளும் சாமான்களும் வைக்குமிடம்.
9. சக்கரங்கள் ...	விமானம் ஆகாயத்தில் கிளம்புவதற்கு முன் தரையில் கொஞ்சதூரம் சென்று வேகமெடுத்துக் கொள்ள உதவுகின்றன.

3. காந்த சக்தியும் மின் சக்தியும்
(Magnetism & Electricity)

36. 'காந்தம்' என்பது என்ன?

இரும்பு, (மனேசிலே—Cobalt) போன்றவற்றைத் தன்பால் இழுத்துக்கொள்ளும் சக்தியையுடைய பொருளுக்கு காந்தம் என்று பெயர்.

37. காந்த தாது (Magnetite) என்ருல் என்ன?

கறுப்பு நிறமுள்ள ஒரு வகையான இரும்புப் பிராணயுதிக்கு **காந்த தாது** என்று பெயர்.

38. காந்தக் கற்கள் (Load stones) யாவை?

இரும்புத் தூள்களை இழுக்கக்கூடிய சக்தியையுடைய ஒரு காந்தக்கல்லை ஒரு கயிற்றின் நுனியில் கட்டித் தொங்கவிட்டால், அக் கல் எப்பொழுதும் வடக்குத் தெற்காக நிற்கும். இவ்வகையான கற்கள் **காந்தக் கற்கள்** என்று சொல்லப்படுகின்றன.

39. காந்தக் கல்லின் இரண்டு குணங்கள் யாவை?

காந்தக் கல் (i) இரும்பைத் தன்பால் **இழுக்கும் சக்தி**, (ii) வடக்குத் தெற்காய் நிற்கக்கூடிய சக்தி, என இரண்டு வித குணங்களை யுடையது.

40. காந்தத்தின் துருவங்களாவது (poles) யாது? அவை எத்தனை? அவற்றைக் குறிப்பிடுக.

ஒரு காந்தக் கட்டையின் மீது இரும்புத் தூள்களைத் தூவினுல் அவை காந்தக் கட்டையின் இரண்டு நுனிகளிலும் அதிகமாக ஒட்டிக்கொள்ளும். அவ்விரண்டு நுனிகளும் **துருவங்கள்** எனப்படும்.

ஒரு நுனி, அதாவது வடக்கு திசையை நோக்கி நிற்கும் நுனி, **வட துருவம்** என்றும், மற்ருென்று, தெற்கு திசையை நோக்கி நிற்கும் நுனி, **தென் துருவம்** என்றும் கூறப்படும்.

41. இயற்கைக் காந்தத்திற்கும் (Natural magnet), செயற்கைக் காந்தத்திற்கும் (Artificial magnet) உள்ள வேற்றுமை என்ன?

இயற்கைக் காந்தத்தின் சக்தி மிகக் குறைவு; சுலபத்தில் உடையக்கூடியது. செயற்கைக் காந்தத்தின் சக்தி அதிகம்; தேவையான உருவங்களில் செய்துகொள்ளலாம்.

42. செயற்கைக் காந்தங்கள் எத்தனை வகைப்படுவன?

செயற்கைக் காந்தங்கள் கட்டைக் காந்தம், லாட காந்தம் (Horse-shoe magnet), காந்த ஊசி என மூன்று வகைப்படும்.

43. கட்டைக் காந்தம், லாட காந்தம் என்பவை யாவை?

கட்டைக் காந்தம் சிறிய தடியைப் போன்றும், லாட காந்தம் வளைந்த லாடத்தைப் போன்றும் இருக்கும்.

44. ஒரு எஃகுக் கட்டையை காந்தமாக்குவது எப்படி?

எஃகுத் துண்டை மேஜையின்மீது வைத்து அதன் ஒரு நுனியை ஒரு கையால் அமுக்கிக்கொண்டு, மற்றொரு கையால் காந்தக் கட்டை யொன்றின் வட துருவத்தை எஃகுக் கட்டையின் ஒரு நுனியிலிருந்து மற்றொரு நுனி வரையில் இழுக்க வேண்டும். பிறகு கையை உயரத் தூக்கி மறுபடியும் அதே நுனியிலிருந்து, திசையை மாற்றாமல் இழுக்க வேண்டும். இவ்வாறு பன்முறை செய்வதால் சாதாரண எஃகுக் கட்டை காந்தக் கட்டையின் குணங்களை அடைகிறது.

45. காந்தமாக்கப்பட்ட ஊசி ஒன்றைத் தண்ணீரில் மிதக்க விட்டால் என்னவாகும்? ஏன்?

ஊசி வடக்குத் தெற்காகத் திரும்பி மிதக்கும். இது காந்தத்தின் திசை நோக்கி நிற்கும் தத்துவத்தால் உண்டாகிறது.

46. நித்திய, அநித்திய காந்தங்கள் (Permanent and temporary magnets) யாவை? உதாரணந் தருக.

நித்திய காந்தம் எஃகுத் துண்டினாலானது. கிளர்ச்சி செய்யும் காந்த சக்தியை எடுத்துவிட்ட போதிலும், இதிலுள்ள காந்த சக்தி போவதில்லை. (உ-ம்.) லாட காந்தம், காந்தக் கட்டை.

நிலையற்ற (அநித்திய) காந்தம் இரும்புத் துண்டாலானது. கிளர்ச்சி செய்யும் காந்த சக்தியை எடுத்துவிட்டவுடன், இதன் காந்த சக்தி முழுவதும் மறைந்துவிடுகிறது. (உ-ம்.) மின்சார காந்தம் (Electro-magnet).

47. நிலையற்ற காந்தம் தினசரி வாழ்க்கையில் உபயோகத்திலுள்ளவற்றில் எந்தெந்த சாதனங்களில் உபயோகப்படுத்தப்பட்டிருக்கிறது?

மின்சார மணி (Electric bell), மின்சார விசிறிகள், மின்சார தொலைப்பேசி (தூர நாதினி) (Electric Telephone) முதலியவற்றில் அநித்திய காந்தம் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ளது.

48. காந்தத்தின் கவரும், விரட்டும் தத்துவத்தை (Law of magnetic attraction or repulsion) எழுதுக,

(i) வெவ்வேருன மாற்று துருவங்கள் ஒன்றையொன்று இழுக்கும் (Unlike poles attract each other).

(ii) ஒரே துருவங்கள் ஒன்றையொன்று விரட்டும் (Like poles repel each other).

49. ஒரு எஃகுக் கட்டையில் காந்தம் இருக்கிறதா அல்லவா என்பதை எப்படி நிர்ணயம் செய்வாய் ?

கொடுக்கப்பட்டுள்ள எஃகுக் கட்டையை ஒரு மெல்லிய பட்டு நூலில் கட்டித் தொங்கவிட்டு அதனருகில் ஒரு காந்தக் கட்டையைக் கொண்டுவந்து காட்டவேண்டும், இப்படிச் செய்கையில் எஃகுக் கட்டை விரட்டப்பட்டால் அது காந்தசக்தி யுடையது என நிச்சயமாய்க் கூறலாம். ஏனெனில், விரட்டும் தன்மையே காந்த சக்தியைக் காண்பதற்குரிய சோதனை.

50. காப்புகள் (ரக்ஷிகள்) (Keepers) யாவை ? அவற்றின் உபயோகம் என்ன ?

காந்தக் கட்டை அல்லது லாட காந்தம், இவற்றின் துருவங்களில் இரும்புத் துண்டுகள் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும்படி வைத்தால் அவை காந்த சக்தியை இழப்பதில்லை. காந்த சக்தியை இழக்காமல் இருப்பதற்காக உபயோகிக்கப்படும் இரும்புத் துண்டுகள் காப்புகள் என்று கூறப்படுகின்றன.

51. காந்தக் கிளர்ச்சி (Magnetic induction) என்பது என்ன ?

ஒரு நிலைக் காந்தத்தின் அருகில் இருக்கும் இரும்புத் துண்டு காந்த சக்தியை அடைகிறது. அந்த சக்தி, இரும்புத் துண்டு நிலைக் காந்தத்தின் அருகில் இருக்கும்வரைதான் வேலை செய்கிறது. இதற்குத்தான் **காந்தக் கிளர்ச்சி** என்று பெயர்.

52. துருவ தத்துவம் (Rule of polarity) யாது ?

காந்தம் தூண்டப்படும்போது (Induced) கிட்டத்திலிருக்கும் நுனியில் எதிர் துருவமும், எட்டியிருக்கும் நுனியில் அதே துருவமும் உண்டாகின்றன.

53. ஒரு இரும்புத் துண்டும் எஃகுத் துண்டும் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன. அவற்றை வெவ்வேருக அறிந்துகொள்வது எப்படி ?

இரண்டு துண்டுகளையும் சிறிது இடைவெளி விட்டு செங்குத்தாக நிறுத்திவைத்து, ஒரு நிலைக் காந்தத்தின் ஒரு நுனியை அவற்றின் அருகில் கொண்டுவர வேண்டும். இரும்புத் தூளை துண்டுகள் பக்கத்தில் கொண்டுவந்தால் அவற்றில் அவை ஒட்டிக்கொள்ளும். நிலைக் காந்தத்தை இப்போது எடுத்துவிட்டால், எந்தத் துண்டிலிருந்து இரும்புத் தூள்கள் விழுந்து விடுகின்றனவோ அது சாதாரண இரும்புத் துண்டு என்றும், தூள்கள் ஒட்டிக்கொண்டிருப்பது எஃகு என்றும் அறிந்துகொள்ளலாம்.

54. காந்தப் பிரதேசம் என்பது என்ன ?

ஒவ்வொரு காந்தத்தைச் சுற்றிலும் காந்தக் கவர்ச்சியுள்ள பிரதேசம் ஒன்று இருக்கிறது. அதனுள் வைக்கப்படும் இரும்புத் தூள் இழுக்கப்படுகிறது. இத்தகைய பிரதேசமே **காந்தப் பிரதேசம்** (Magnetic field) எனப்படும்.

55. பூமி ஒரு காந்தமாகக் கருதப்படுவதின் காரணங்கள் என்ன ?

(i) ஒரு காந்த ஊசியைத் தொங்கவிட்டால் அது வடக்குத் தெற்காக நிற்கிறது. எப்பொழுதும் இதே மாதிரியே நிற்பதால், இந்த ஊசி வேறொரு பெரிய காந்தத்தினால் கவரப்பட வேண்டும். ஆகையால் பூமி ஒரு காந்தம்.

(ii) மேலும் காந்த ஊசி **பூமத்தியரேகை** (Equator) யை ஒட்டியுள்ள பிரதேசங்களில் தொங்கவிடப்பட்டால் நேர் படுக்கையிலும், அதினின்றும் வடக்கே செல்ல ஊசியின் வடக்குமுனை கீழேயும் சாய்கிறது. இதிலிருந்தும் பூமி ஒரு காந்தம் என்று தெரிகிறது.

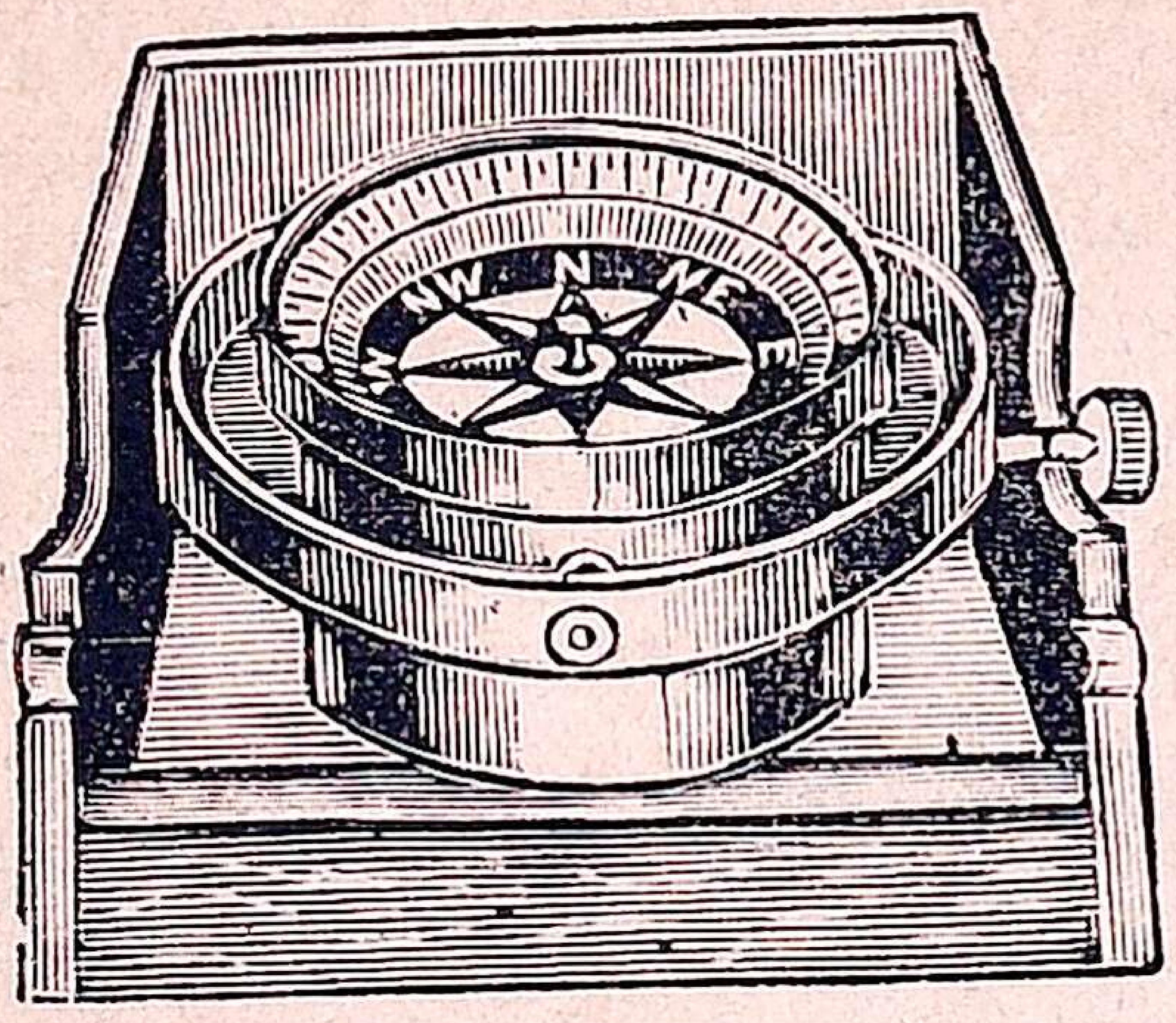
56. சாய்வு (Declination) என்பது என்ன ?

அநேக இடங்களில் காந்த ஊசி நேர் வடக்குத் தெற்காக நிற்காமல் அதற்குக் கிழக்கிலோ வடக்கிலோ பல டிகிரிகள் சாய்ந்து நிற்கிறது. காந்த வடக்குத் தெற்குக்கும் உண்மையான வடக்குத் தெற்குக்கும் உள்ள கோணமே **சாய்வு** எனப்படுகிறது.

57, சாய்வு மாலுமிகளுக்கு எப்படி உதவுகிறது ?

கப்பல் உண்மையாக எந்தத் திசையில் செல்கிறது என்பதை நிர்ணயிக்க ஒரு இடத்தின் சாய்வு தெரிவது அதிக உபயோகமாய் இருக்கிறது.

58. மாலுமி திசையறி கருவியின் (Mariner's Compass) படமொன்று வரைக.



59. மாலுமி திசையறி கருவியைச் சுருக்கமாய் விவரிக்க.

இக் கருவியின் மேற்பாகத்தில் ஒரு வட்டமான வில்லை இருக்கிறது. அந்த வில்லையில் 32 திசைகளும் குறிக்கப்பட்டிருக்கின்றன. வில்லையின் அடியில் ஒரு காந்தக் கட்டை இணைக்கப்பட்டுள்ளது. இந்த வில்லையும் காந்தக் கட்டையும் திசை காட்டி முள்ளும் ஒரு முனையின்மேல் வைக்கப்பட்டுள்ளன. இதனுல் முள் சுற்றும்போது, வில்லையும் சுற்றுகிறது. இம்மாதிரி செய்யப்பட்டுள்ள ஊசிப் பெட்டி கப்பல் அசையும்பொழுது சாயாமல் இருப்பதற்காக 'கிம்பால்' பொருத்தத்தில் (Gimbals) வைக்கப்பட்டுள்ளது.

60. மாலுமி திசையறி கருவியின் 'கிம்பால்' பொருத்தத்தை விளக்குக.

ஒரு பித்தளை வளையத்தை இண்டு முனைகளில் தாங்கும்படி செய்து, அதனுள் திசைகாட்டியைப் பூமி மட்டத்துக்கு நேராக இருக்கும்படி வைத்திருக்கிறது. இதுவே 'கிமபால்' பொருத்தம் ஆகும்.

61. தற்கால மாலுமி திசையறி கருவி முதன் முதலில் செய்யப்பட்டதிலிருந்து எப்படி மாறுபடுகிறது? அதனுல் என்ன பிரயோசனம்?

தற்கால மாலுமி திசையறி கருவியில், அதன் கிண்ணத்தில் ஒரு திரவம் ஊற்றி வைத்திருக்கிறது. இதனுல் (1) திரவத்தின் மேல்தள்ளும் சக்தி திசைகாட்டியிலுள்ள அட்டையின் கனத்தைக் குறைத்து எளிதில் அசையச் செய்கிறது; (2) கடலில் புயல்கள் அடிக்கும்போதும் திசைகாட்டி அதிகமாக ஆடாமல் நிலையில் இருக்கும்.

4. மின்கல அடுக்குகள் (பாட்டரிகள்)
(Batteries)

62. 'வோல்டா கலம் (ஸெல்)' என்பது என்ன?

இது மின்சார சக்தியை உண்டாக்குவதற்காகச் செய்யப்பட்ட ஒரு எளிய ஏற்பாடு. இது வோல்டா என்னும் இத்தாலிய விஞ்ஞானியால் செய்யப்பட்டது.

63. வோல்டா கலம் (Voltaic cell) ஒன்று செய்வதுஎப்படி?

ஒரு தாமிரத் தகட்டையும், ஒரு துத்தநாகத் தகட்டையும் எடுத்துக்கொண்டு, அவற்றை நீர் கலந்த கந்தகக் காடி (Dilute Sulphuric Acid) உள்ள கண்ணடிப் பாத்திரத்தில், ஒன்றை ஒன்று காடியில் சேராமலிருக்கும்படி வைக்க வேண்டும். இரண்டு தகட்டுகளேயும் ஒரு காப்புரையிட்ட (insulated) மெல்லிய தாமிரக் கம்பியால் இணைக்கவேண்டும். இதுவே வோல்டா கலம் ஆகும்.

64. வோல்டா கலத்தில் எது +துருவம், எது —துருவம்?

வோல்டா கலத்தில், அதிலிருக்கும் காடிக்கு மேலுள்ளதும், துத்தநாகத் தகட்டுடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளதுமான தாமிரத் தகட்டிற்கு + துருவம் (positive pole) என்றும், காடிக்கு மேலுள்ளதுமான துத்தநாகத் தகட்டிற்கு — துருவம் (negative pole) என்றும் பெயர்.

65. உள் விகாரமாவது (local action) யாது? அதைத் தடுப்பது எப்படி?

வோல்டா கலத்தில் சாதாரணமாய் உபயோகிக்கப்படும் துத்தநாகம் அசுத்த துத்தநாகம் (commercial zinc). கலம் உபயோகத்தி லில்லாமல் இருக்கையிலேயே, அதிலுள்ள கந்தகக் காடியில் துத்தநாகம் கரைபடுகிறது. இதுதான் உள் விகாரம் எனப்படும்.

உள் விகாரத்தைத் தடுக்க சுத்த துத்தநாகத்தை உபயோகிக்கலாம். ஆனுல் சுத்த துத்தநாகம் அதிக விலையுள்ளதானபடியால், அதை உபயோகிப்பது சிரமம். அதற்காக அசுத்த துத்தநாகத் தகட்டின்மீது பாதரசத்தை ஊற்றிப் பஞ்சால் நன்ருகத் தேய்த்து, அதை ரஸக்கலவைத் துத்தநாகமாக (amalgamated zinc) ஆக்கலாம். இந்தத் தகட்டை கலத்தில் வைப்பதால் உள் விகாரம் ஏற்படாது.

66. சக்தித் தளர்ச்சி (துருவீகரணம்) (polarization) என்பதென்ன? அதைப் போக்கும் விதமென்ன?

வோல்டா கலத்தில், தாமிரத் தகட்டையும், துத்த நாகத் தகட்டையும், ஒரு தாமிரக் கம்பியினுல் சேர்த்தால் **நீரகம் (அப்ஜனகம்)** (hydrogen) உண்டாகி நீரகக் குமிழிகள் தாமிரத் தகட்டில் படிகின்றன. இதனுல் மின்சார ஓட்டம் குறைகிறது. இக்குறைதான் **துருவீகரணம்** எனப்படும்.

துருவீகரணத்தைப் போக்குவதற்கு **காலகக் காடி (பாக்கியசிகாமிலம்)** (nitric acid) போன்ற **வர்த்தனிகளினுல்** (oxidising agents), நீரகத்தைப் **பிராணிகரணம்** (oxidation) செய்து விடலாம்.

67. வோல்டா கலத்தின் குறைகள் யாவை?

(i) உள் விகாரம், (ii) துருவீகரணம், ஆகியவை வோல்டா கலத்தின் குறைகளாம்.

68. துருவ நாசினிகள் (depolarisers) யாவை?

கலங்களில் துருவீகரணத்தைத் தடுப்பதற்காக உபயோகிக்கும் இரசாயனப் பொருள்கள் **துருவ நாசினிகள்** எனப்படும். காலகக் காடி, (மாங்கனிசத் துவிப்பிராணயுதி) மங்கன இருதீயதை (manganese dioxide) ஆகியவை துருவநாசினிகளே.

69. வோல்டா கலத்தில் மின் ஓட்டம் உண்டாக்குவது எது?

வோல்டா கலத்தில் துத்தநாகம், தாமிரம் ஆகிய வெவ்வேறுன உலோகங்களின் சேர்க்கையால் மின் ஓட்டம் உண்டாகிறது.

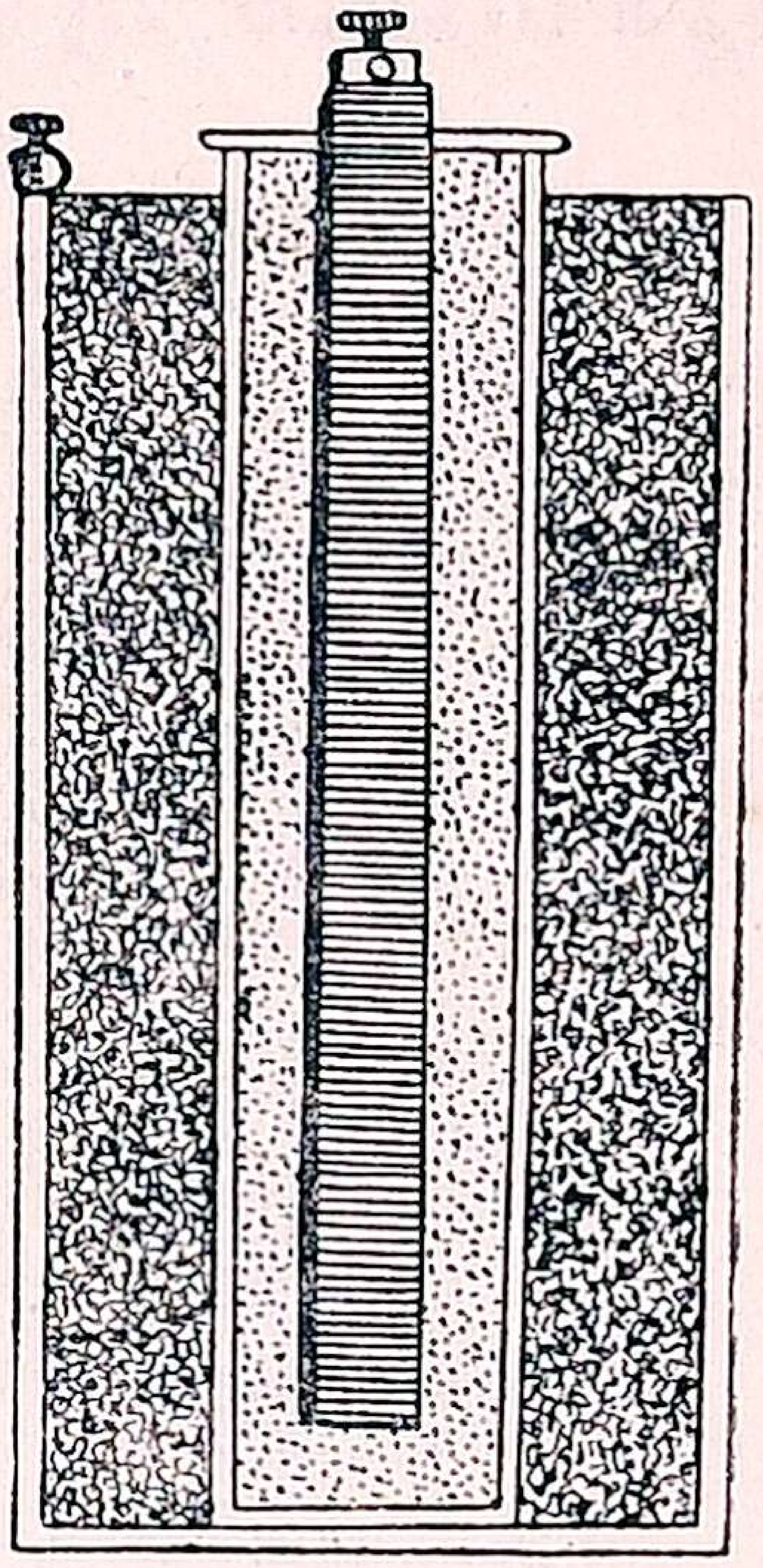
70. புன்ஸன் கலத்தை (Bunsen's cell) சுருக்கமாக விவரிக்க.

நீர் கலந்த கந்தகக் காடி உள்ள ஒரு பீங்கான் பாத்திரத்தில், **காலகக் காடி** கொண்ட ஒரு கசியும் குணமுள்ள (porous) பீங்கான் பாத்திரம் கந்தகக் காடியில் படும்படி வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதில் துத்தநாகத் தகடும், காலகக் காடியில் கரித்தடி (carbon rod) யும் போடப்பட்டுள்ளன. இந்தக் கலத்தில் காலகக் காடி **துருவ நாசினி** யாகிறது. கந்தகக் காடியில் துத்தநாகத் தகடிருப்பதால் நீரகம் உண்டாகி கசிவின் மூலமாக பீங்கான் பாத்திரத்தை யடைந்து, கரித்தடியின்மேல் படிகிறது. ஆனுல் காலகக் காடி அதைப் பிராணீகரணம் செய்துவிடுகிறது.

71. டேனியல் கலத்தை (Daniell's cell) ஒரு வரிவடிவத்துடன் விவரிக்க.

இந்தக் கலத்தில் வெளியிலுள்ள பாத்திரம் தாமிரத்தாலானது. அதனுள், **துரிசுக்கரைத்தநீர் (தாமிரகந்தகிகஜக்கரைசல்)**

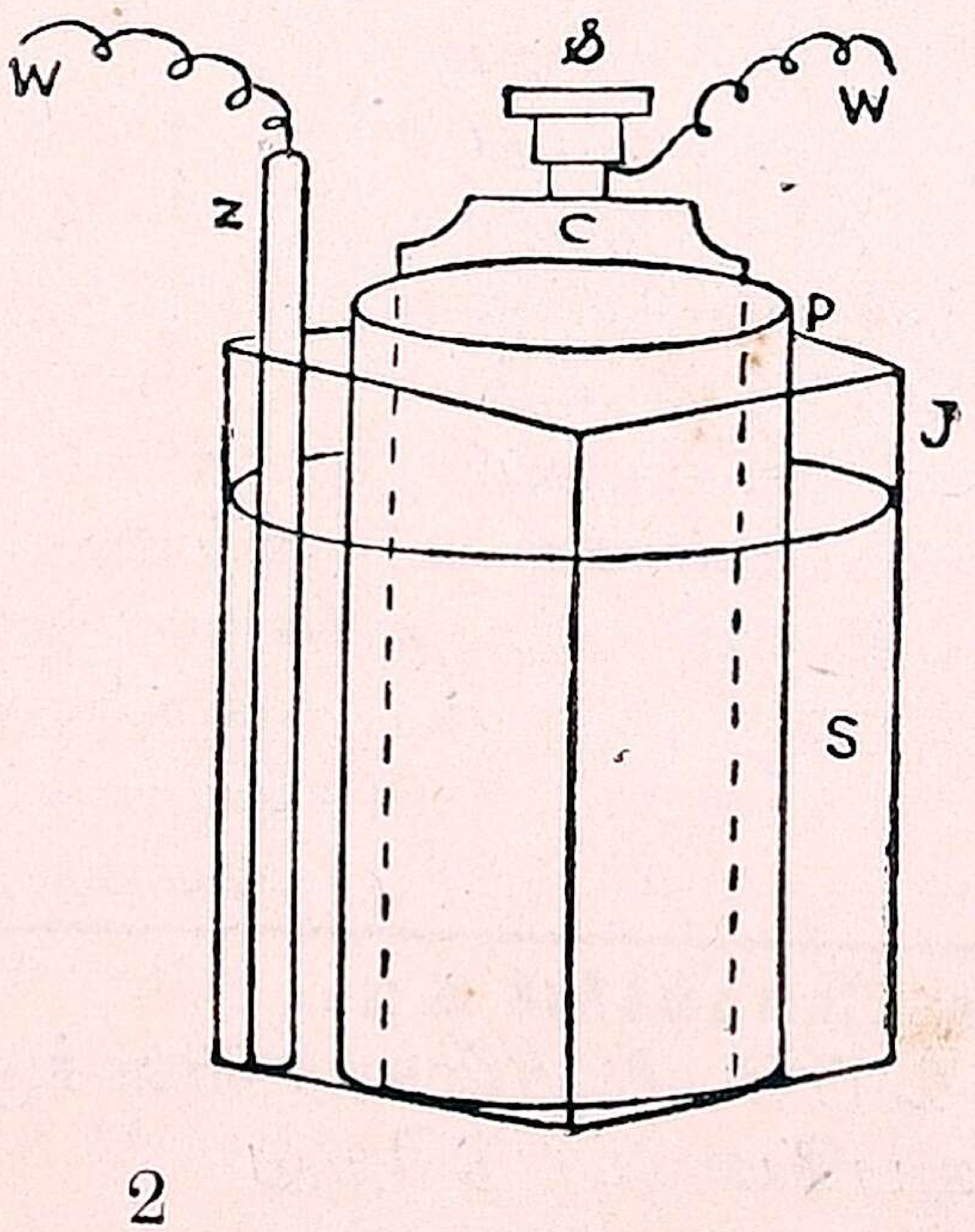
(copper sulphate solution) இருக்கிறது. அதனுள் வைக்கப்பட்டிருக்கும் கசியும் குணமுள்ள பாத்திரத்தில் நீர்கலந்தகந்தகக்காடியும் ஒரு துத்தநாகத் தடியும் உள்ளன. **தாமிரகந்தகிகஜக் கரைசல்** துருவநாசினியாகும். தாமிரப் பாத்திரம் **பாஸிடிவ் துருவமாக** (positive pole) இருக்கிறது. பாத்திரத்தையும் துத்தநாகத் தடியையும் கம்பியால் இணைத்தால் மின்சார ஓட்டம் ஏற்படும்.



72. பைக்ரோமேட் கலம் (bichromate cell) **செய்வதற்குத் தேவையானவை யாவை?**

(i) எபனைட் (ebonite) மூடியுள்ள ஒரு சீசா. (ii) தண்ணீர், பொட்டாஸியம் பைக்ரோமேட் (Potassium bichromate), **ரஸகந்தகிகஜம்** (mercurous sulphate), நீர் கலந்த கந்தகக் காடி இவை சேர்ந்த கரைசல். (iii) இரண்டு கரித் தகடுகள். (iv) துத்தநாகத் தகடு ; அதை இணைக்க ஓர் உலோகக் கட்டை, (v) கரித் தகடுகளையும், துத்தநாகத் தகட்டையும் சேர்க்க ஒரு செப்புக் கம்பி.

73. லெக்லான்ஷி கலத்தின் (Leclanche cell) **படம் ஒன்று வரைந்து அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடுக,**



J—கண்ணாடிப் பாத்திரம்.

S—நவச்சாரக் கரைசல் (Solution of Sal-ammoniac).

P—திரவம் கசியும், பளபளப்பில்லாத் தன்மையுள்ள பீங்கான் பாத்திரம் (porous pot) [இதனுள் **மாங்கனிசத் துவிப் பிராணயுதி** இருக்கிறது.]

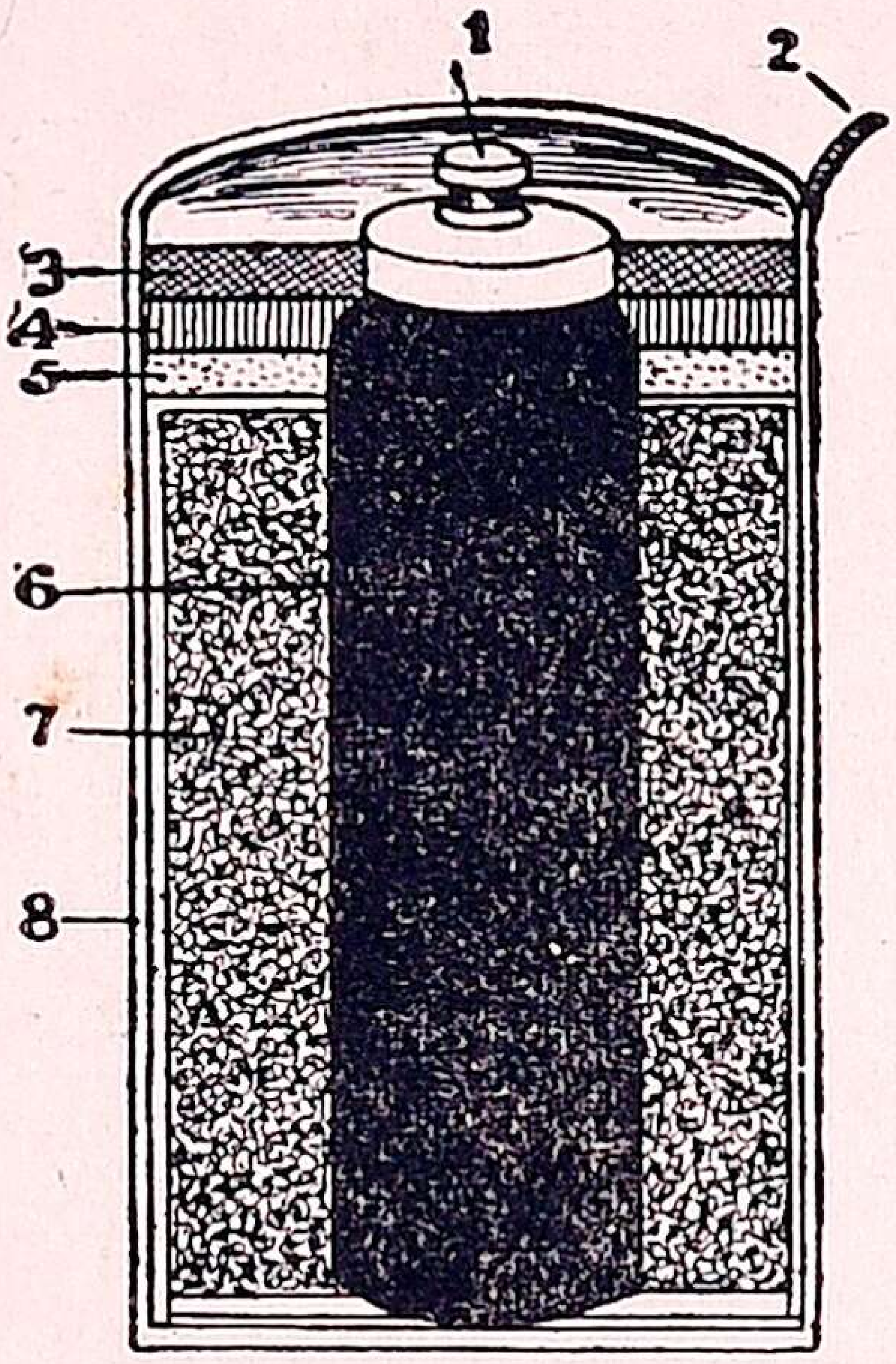
C—கரிக் கழி.

Z—துத்தநாகக் கழி.

W—கம்பி.

S—ஸ்குரூ.

74. திரவமில்லாக் கலத்தின் (Dry cell) படமொன்று வரைந்து அதன் பாகங்களை எழுதுக.



1. ஸ்குரூ.
2. துத்தநாகத் தகடு.
3. }
4. } கீலோலாகிய அடைப்பு.
5. }
6. கரிக் கழி.
7. மாங்கனிசத் துவிப் பிராணயுதி, கரி, நவச்சாரம், துத்தநாக ஹரிதகயுதி, பிசின் இவற்றின் கலப்பு.
8. துத்தநாக ஹரிதகயுதி, நவச்சாரம் இவற்றின் கலப்பு.

75. ஒவ்வொரு வகைக் கலத்திலும் உபயோகிக்கப்படும் சாதனங்களையும், அந்தந்தக் கலத்தின் உபயோகத்தையும் கூறுக.

வகை	பாஸிடிவ், நெகடிவ் தகடுகள்	துருவ நாசினி	மின்சார ஓட்டத்தின் தன்மை	உபயோகம்
1. புன்ஸன் கலம்	கரிக் கட்டை துத்தநாகத் தகடு	பாக்கியகி காம்லம்	பலமான மின்சார ஓட்டம்	மின்சார முலாம் பூசுதல்
2. டேனியல் கலம்	தாமிரப் பாத்திரம், துத்தநாகக்கட்டை	தாமிரகந்தகி ஜம்	ஓட்டம் மிகவும் குறைவானது	...
3. பைக்ரோமேட் கலம்	கரித் தகடு, துத்தநாகத் தகடு	பொட்டாஸ் பைக்ரோமேட்	நிலையும் வலிவுமுள்ள ஓட்டம்	...
4. லெக்லான்ஷி கலம்	கரிக்கட்டை, துத்தநாகக் கட்டை	மாங்கனீச துவிப் பிராணயுதி	இடைவிட்ட மின்சார ஓட்டமுடையது	தந்தி, தொலைப்பேசி, மின்சாரமணி இவற்றில் உபயோகப் படுகிறது

76. திரவமில்லாக் கலத்தின் உபயோகங்களைக் கூறுக.

திரவமில்லாக் கலம், தொலைப்பேசி, மின்சார விளக்கு, ரேடியோ (Radio) இவற்றில் உபயோகப்படுகிறது.

77. மின்கல அடுக்கு என்றால் என்ன ?

பல கலங்கள் ஒன்றாகச் சேர்க்கப்பட்டால், அச் சேர்க்கை மின்கல அடுக்கு எனப்படும்.

78. கலங்களை எத்தனை வகைகளில் இணைக்கலாம் ? அவற்றை விளக்குக.

கலங்களை **வரிசை இணைப்பு** (Series connection), **சம இடை இணைப்பு** (Parallel connection) என்று இரண்டு வகைகளில் இணைக்கலாம்.

பல கலங்களை வரிசையாக வைத்து, ஒன்றின் பாஸிடிவ் துருவத்தை மற்றொன்றின் நெகடிவ் துருவத்துடனும், அதன் பாஸிடிவ் துருவத்தை வேறொன்றின் நெகடிவ் துருவத்துடனும், இம்மாதிரி இணைப்பது **வரிசை இணைப்பு** ஆகும்.

கலங்களின் பாஸிடிவ் துருவங்கள் ஒவ்வொன்றையும் ஒன்றோடொன்றும், அவற்றின் நெகடிவ் துருவங்களை ஒன்றோடொன்றும், இணைக்கும் அமைப்பிற்கு **சம இடை இணைப்பு** என்று பெயர்.

79. வரிசை இணைப்பு, சம இடை இணைப்பு, இவற்றால் யாது பிரயோசனம் ?

வரிசை இணைப்பினால் அதிகமான **மின்சார சக்தியைப்** பெறலாம்.

சம இடை இணைப்பினால் அதிகமான **மின்சார ஓட்டத்தைப்** பெறலாம்.

80. ஒரு கலம் உபயோகிக்கக்கூடிய நிலையில் இருக்கிறதா அல்லவா என்பதை எப்படிப் பரிசோதிப்பது ?

அந்தக் கலத்தின் இரு முனைகளையும், ஒரு **மின் ஓட்டமானி (மின்சார தரிசினி)** (galvanoscope) யின் இரு முனைகளோடு கம்பியால் இணைக்க வேண்டும். அதிலுள்ள ஊசி திரும்பினால், கலத்தில் மின்சார சக்தி இருக்கிறதென்று நிச்சயிக்கலாம்.

81. மின் கடத்திகள் (Conductors), மின் தடுக்கிகள் (Non-conductors) யாவை ? ஒவ்வொன்றிற்கும் இரண்டு உதாரணங்கள் தருக.

எந்தெந்த வஸ்துக்களின் மூலமாக மின்சார ஓட்டம் ஏற்படுகிறதோ அந்தந்த வஸ்துக்கள் **கடத்திகள்** எனவும், எவ்வெவற்றின் மூலமாக மின்சார ஓட்டம் ஏற்படாமல் தடைப்படுமோ, அவை **தடுக்கிகள்** எனவும் கூறப்படும்.

கடத்திகள் :—உலோகங்கள், ஈரமான பூமி, மனித சரீரம்.

தடுக்கிகள் :—காகிதம், பஞ்சு, மரப் பலகை.

82. விசை அல்லது ஸ்விச்சினுல் (Switch) யாது பிரயோசனம் ?

விசை, அல்லது ஸ்விச்சினுல் ஒரு மின்சார மண்டலத்தை முடிக்கவும், துணிக்கவும் முடியும்.

83. வோல்ட் மானி (Voltmeter) என்பது என்ன? அதை எப்படி உபயோகிப்பது ?

ஒரு கலத்தின் மின்சார ஓட்ட சக்தியைக் கண்டு பிடிக்க உபயோகமாகும் கருவிதான் **வோல்ட் மானி.**

வோல்ட் மானியில் +, — குறிகள் உள்ள இரண்டு நுனிகள் உண்டு. ஒரு கலத்தின் வோல்டேஜைக் காண்பதற்கு வோல்ட்மானியின் + குறியைக் கலத்தின் + குறியுடனும், அதன் — குறியை கலத்தின் — குறியுடனும் சேர்க்கவேண்டும்.

84. வோல்ட் மானியின் சாதாரண உபயோகங்களில் இரண்டைக் கூறுக.

ஒலி பரப்பும் சாதனத்தில் ஒலி வாங்கி (receiver), மோட்டார் வண்டி இவற்றிலுள்ள மின்கல அடுக்குகள் சரியான நிலையில் இருக்கின்றனவா என்று கண்டுபிடிக்க அது உபயோகமாகிறது.

---

5. மின் சக்தியின் பயன்கள்

85. மின்சார ஓட்டத்தினுல் ஏற்படும் பயன்கள் எத்தனை ? அவை யாவை ?

மின்சார ஓட்டத்தினுல் மூன்று பயன்கள் உண்டாகின்றன. அவையாவன :—(i) **உஷ்ண பயன்** (Thermal effect) ; (ii) **ரஸாயன பயன்** (Chemical effect) ; (iii) **காந்த பயன்** (Magnetic effect).

86. உஷ்ண பயனுவது யாது ?

ஒரு கம்பியின் மூலமாக மின்சார ஓட்டத்தைச் செலுத்தினுல், அக் கம்பி உஷ்ணத்தை யடைகிறது. இதற்கே உஷ்ண பயன் என்று பெயர்.

87. மின்சாரத்தின் உஷ்ண பயனை ஆதாரமாகக் கொண்டுள்ள நான்கு மின்சாரக் கருவிகளைக் கூறுக.

மின்சார அடுப்பு (Electric oven), மின்சார இஸ்திரிப் பெட்டி, மின்சாரப் பற்று வைக்கும் கருவி, மின்சாரக் கொப்பரை (Electric kettle) ஆகியவற்றில் மின்சாரத்தின் உஷ்ண பயன் ஆதாரமாகக் கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

88. மின்சார ஓட்டத்தைத் தடைசெய்யக்கூடிய (resist) வஸ்துக்களில் சிலவற்றை எழுதுக.

பளிதனம் (platinum), ஜெர்மன் வெள்ளி, கரி, டங்ஸ்டன் (Tungsten) ஆகியவற்றிற்கு மின்சார ஓட்டத்தைத் தடைசெய்யும் சக்தி யுண்டு.

89. நீர்சுவாலை தீபம் (Incandescent lamp) எந்தத் தத்துவப்படி செய்யப்பட்டுள்ளது? அது எவ்வாறு செய்யப்பட்டுள்ளது என்று விவரிக்க.

அதிக மின்சாரத் தடையுள்ள ஒரு கம்பியை உஷ்ணப்படுத்தும்போது, கம்பி அதிக சூடாகி பிரகாசமான வெளிச்சத்தைக் கொடுக்கிறது. இந்தத் தத்துவத்தை ஆதாரமாகக் கொண்டு நீர்சுவாலை தீபம் செய்யப்பட்டுள்ளது.

ஒரு கண்ணாடி பல்புக்குள் மின்சாரத் தடை அதிகமுள்ள கம்பி, கரி அல்லது டங்ஸ்டன் பல்பில் பற்ற வைத்திருக்கும் இரண்டு பளிதனக் கம்பிகளின் நுனிகளில் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. பல்பின் உள்புறம் வெற்றிடமாகச் (Vacuum) செய்யப்பட்டிருக்கிறது. பல்பிலிருக்கும் பளிதனக் கம்பிகளின் மற்ற இரு நுனிகளுடன் ஒரு பாட்டரியின் இரண்டு கோடிகளை இணைத்துவிட்டால், மின்சார ஓட்டம் உண்டாகி விளக்கு எரிகிறது.

90. மின்சார பல்புகளில் உள்ள காற்றை எடுத்துவிடுவதின் நோக்கம் என்ன?

கரிக் கம்பி உபயோகித்திருக்கும் விளக்குகளில் காற்று எடுக்கப்படாவிட்டால் கரி சூடாகும்போது எரிந்துபோகும். உலோகக் கம்பிகள் உபயோகித்திருந்தால், வெற்றிடத்தில் அவை சூட்டினால் உருகா. எனவே, அவ்வகை பல்புகளில் வெற்றிடம் செய்யப்பட்டிருக்கிறது.

91. தற்காலத்தில் மின்சார விளக்குகளில் கரிக் கம்பிகளை ஏன் உபயோகிப்பதில்லை? அதற்குப் பதிலாக எதை உபயோகிக்கிறார்கள்?

(1) கரிக் கம்பி விளக்குகளில் அதிக மின்சார சக்தி செலவாகிறது. (2) கரித் தூள்கள் பல்பினுள் விழுந்து அதைக் கறுப்பாக்கி விடுவதால் அடிக்கடி பல்புகளை மாற்றுவது அவசியமாகிறது.

கரிக் கம்பிகளுக்குப் பதிலாக அதிக உஷ்ண நிலையில் மட்டும் உருகக்கூடிய டங்ஸ்டன் என்ற உலோகக் கம்பியை உபயோகிக்கின்றனர்.

92. டாமஸ் எடிஸன் செய்த மின்சார விளக்குக்கும், தற்காலத்திய மின்சார விளக்குகளுக்கும் உள்ள வித்தியாசம் என்ன?

எடிஸன் செய்த விளக்கில் கரிக் கம்பி அதிக மின்சாரத் தடையுள்ள கம்பியாக உபயோகிக்கப்பட்டது. தற்காலத்திய விளக்குகளில் டங்ஸ்டன் எனப்படும் ஒரு வகை உலோகக் கம்பி மின்சாரத் தடையுள்ள கம்பியாக உபயோகிக்கப்படுகிறது. மேலும் தற்போதைய பல்புகளில் வெற்றிடம் இல்லை.

93. வாயு நிரப்பப்பட்ட விளக்குகள் யாவை?

பல்புகளில் வெற்றிடத்திற்குப் பதிலாக, **வெடியுப்பு வாயு (பாக்கியஜனகம்)** (Nitrogen), **அர்கனம்** (Argon) போன்ற வாயுக்கள் நிரப்பப்பட்டுள்ளன. இந்த விளக்குகள் **வாயு நிரப்பப்பட்ட விளக்குகள்** (Gas-filled lamps) எனப்படும். இவை நீடித்து உழைக்கக்கூடியவை.

94. மின்சாரப் பிறை விளக்கு (Electric Arc Lamp) **என்றால் என்ன? அதன் உபயோகங்களைக் கூறுக.**

இரண்டு கரித் தடிகளை ஒரு பாட்டரியின் கோடிகளோடு இணைத்து, அவற்றைச் சிறிதுநேரம் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும்படி செய்தால், அவற்றின் வழியாக ஏற்படும் மின்சார ஓட்டத்தினால், கரித் துண்டுகளின் நுனிகள் பிரகாசமடைகின்றன. கரித் துண்டுகளை இப்பொழுது சிறிது விலக்கினால், மின்சார ஓட்டம் நிற்காமல், நுனிகளில் ஏற்படும் தீப் பொறி பிறைபோலக் காணப்படும். இதுவே **மின்சாரப் பிறை விளக்கு** எனப்படும்.

மின்சாரப் பிறை விளக்கு, உலோகங்களை உருக்குவதற்கும், பற்றவைப்பதற்கும், எலும்புகளைப் பொடியாக்குவதற்கும் உபயோகப்படுகிறது. உலைகளிலும் உபயோகமாகிறது.

95. மற்ற விளக்குகளைக் காட்டிலும் எப்படி மின்சார விளக்கு அதிக உபயோகமுள்ளது?

(i) மற்ற விளக்குகளைவிட அது அதிக ஒளி கொடுக்கிறது.

(ii) அதன் சுவாலை வெளியில் இல்லாமையால் அதன் அண்டையிலிருக்கும் பொருள்கள் தீப் பற்றிக்கொண்டு விடா.

(iii) அதை நீரின் அடியில்கூட உபயோகிக்கலாம்.

(iv) இதர விளக்குகளைப் போல் காற்றிலுள்ள பிராண வாயுவை எடுத்துக்கொண்டு கரி வாயுவை வெளிவிடுவதல்லவாதலால் மின் விளக்குகள் தேக ஆரோக்கியத்தைப் பாதிக்கமாட்டா.

(v) ஒரே சமயத்தில் பல்லாயிரக் கணக்கான மின் விளக்குகளை எரிக்க முடியும்.

(vi) மண்ணெண்ணெய் விளக்குகளைப்போல் மின் விளக்குகள் கண்களை அவ்வளவு கெடுப்பதில்லை.

96. உருக்கு (Fuse) என்பது என்ன ?

உருக்கு ஒரு உலோகக் கம்பி. எளிதில், அதாவது குறைந்த சூட்டு நிலையில், உருகக்கூடியது. மின்சார ஓட்டம் அதிகமாக ஏற்படுமாயின் அதைத் தடுப்பதற்கு உருக்குகள் உபயோகப்படுகின்றன.

97. உருக்குகள் எந்த உலோகத்தால் செய்யப்படுகின்றன ?

வெள்ளீயமும், ஈயமும் கலந்த கலப்பு உலோகக் கம்பிகளே உருக்குகளாக உபயோகப்படுகின்றன.

98. மின்சார மண்டலங்களில் உருக்குகளை உபயோகிப்பதால் யாது பயன் ?

மின்சார ஓட்டத்தின் சக்தி மிக அதிகமாகிவிட்டால், மின்சார விளக்குகள், மின்சாரக் கருவிகள் முதலியவற்றிற்கு அபாயம் விளையும். வெள்ளீயமும், ஈயமும் சேர்ந்த கலப்பு உலோகத்தின் மின்சாரத் தடை அதிகமாயும், உருகும் உஷ்ண நிலை மிகவும் குறைவாகவும் இருப்பதால், அவ்விதக் கம்பிகளை மின்சார மண்டலங்களில் உபயோகித்து, மேற்கூறிய அபாயத்தைத் தடுக்கலாம். அதாவது மின்சார ஓட்டம் அதிகரிக்கையில், இக் கம்பிகள் உருகி மின்சாரத்தைத் தடை செய்து, மின் கருவிகளைக் காப்பாற்றுகின்றன.

99. மின்சாரப் பற்றுவைக்கும் இரும்பை (Soldering iron) விவரித்து, அது சாதாரணப் பற்று இரும்பைவிட எப்படிச் சிறந்தது என்றும் கூறுக.

மின்சாரத் தடை அதிகமுள்ள கம்பிச் சுருள் தட்டையான **அப்பிரகத்** (mica) துண்டுகளைச் சுற்றிச் சுற்றப்பட்டிருக்கும் கருவிதான் **மின்சாரப் பற்றுவைக்கும் கோல்.** அதில் கம்பி **நிக்கல், கிரோமியம், இரும்பு** இம் மூன்றும் சேர்ந்த கலப்பு உலோகத்தால் ஆனது.

(1) அதை உபயோகிப்பது சுலபம்.

(2) அதில் எப்போதும் ஒரே மாதிரியான சூடு இருக்கும். சாதாரணப் பற்று இரும்பு அனலில் இருக்கும்வரை சூடாயிருந்து, எடுத்த சிறிது நேரத்துக்குள் குளிர்ந்துபோகிறது.

100. மின் திரவம் (Electrolyte) யாது ?

எந்தத் திரவம் மின்சார ஓட்டத்தைத் தடை செய்வதில்லையோ அது **மின் திரவம்** எனப்படும்.

101. மின்சாரத்தைத் தாமிர-கந்தகிகஜக் கரைசலில் (Copper sulphate solution) செலுத்தினுல் யாது நேரிடும்? அதற்கு என்ன பெயர்?

மின்சாரம் தாமிர-கந்தகிகஜக் கரைசலே **இரசாயனப் பிரிவு** (Chemical decomposition) செய்துவிடுகிறது. அதாவது, கரைசலில் உள்ள உப்பையும், காடியையும் தனித் தனியாகப் பிரித்துவிடுகிறது. இதற்கு மின்சாரத்தின் இரஸாயன பயன் என்று பெயர்.

102. வித்யுத் விபாகம் (Electrolysis) என்ருலென்ன?

ஒரு மின் திரவத்தின் மூலமாக மின்சாரத்தைச் செலுத்தி, அம் மின் திரவத்தை இரஸாயனப் பிரிவு செய்தலுக்கு **வித்யுத் விபாகம்** என்று பெயர்.

103. பின் வருவனவற்றை விளக்குக:—'எலக்ட்ரோட்' (Electrode), 'அனேட்' (Anode), 'கதோட்' (Kathode).

ஒரு மின் திரவத்தை மின்சாரத்தால் பிரிக்க உபயோகிக்கும் தகடுகள் **எலக்ட்ரோட்** எனப்படும்.

பாட்டரியிலிருந்து கம்பி மூலமாக வரும் மின்சாரம் எந்த எலக்ட்ரோட் வழியாக மின் திரவத்துக்குள் பிரவேசிக்கிறதோ அதுவே **அனேட்.**

கதோட் என்பது பாட்டரியின் துருவத்துடன் இணைத்திருக்கும் எலக்ட்ரோட் ஆகும்.

104. மின்சார முலாம் பூசுதல் என்பது என்ன?

மின்சாரத்தை உபயோகித்து ஒரு பொருளின்மேல் ஒரு உலோகம் படியுமாறு செய்வது மின்சார முலாம் பூசுதல்.

105. மின்சார மூலாம் பூசுதலில் கவனிக்கவேண்டியவை யாவை?

(1) எந்த உலோகத்தை முலாமாகச் செய்யவேண்டுமோ அதன் உப்புக்கரைசலே உபயோகிக்கவேண்டும்.

(2) அந்த உலோகக் கழி ஒன்றை 'அனேட்' ஆக உபயோகிக்கவேண்டும்.

(3) எந்தப் பொருளுக்கு முலாம் பூசவேண்டுமோ அதுவே 'கதோட்' ஆக இருக்கவேண்டும்.

106. (i) வெள்ளி முலாம், (ii) செம்பு முலாம், (iii) நிக்கல் முலாம் பூசுவதைப்பற்றிச் சுருக்கமாய் எழுது.

(i) **பொடாஸியம் ஸயனேடில்** (Potassium cyanide) **வெள்ளி ஸயனேடைக்** கரைத்து அதில் வெள்ளி பூசவேண்டிய வஸ்து

வைக் கதோடாகவும், வெள்ளித் துண்டு ஒன்றை அனேடாகவும் வைத்தால் வஸ்துவின்மேல் வெள்ளி படியும்.

(ii) துரிசுக் கரைசலில் (Copper sulphate solution) செப்புத் தகட்டையும், வஸ்துவையும் வைத்து வஸ்துவைக் கதோடாகவும் செப்புத் தகட்டை அனேடாகவும் செய்ய வேண்டும். செம்பு வஸ்துவின்மீது படியும்.

(iii) இதில் **நிக்கல்-ஸல்பேட்** (Nickel sulphate) கரைசல் தான் மின் திரவம். முலாம் பூசவேண்டிய வஸ்து கதோட்; நிக்கல் தடி அனேட்.

107. தங்க முலாம் பூசுவது எப்படி ?

இதற்கு தங்க 'ஸயனேடை'ப் பொடாஸியம் ஸயனேடில் கரைத்த கரைசலே மின் திரவமாகவும், முலாம் பூச வேண்டிய வஸ்துவை கதோட் ஆகவும், தங்கத் தடி அல்லது தகட்டை அனேட் ஆகவும் உபயோகித்தால், வஸ்து தங்க முலாம் பூசியதாகிவிடும்.

108. மின்சார அச்சு (Electro-typing) : **இதைப்பற்றி ஒரு சிறு குறிப்பு எழுதுக.**

சாதாரண அச்சால் ஆக்கப்பட்ட ஒரு பக்கத்தை வெண் மெழுகில் (Paraffin wax) பதிவு செய்து, அவ்வெண் மெழுகின்மீது கிராபைட் (Graphite) பொடி பூசுவார்கள். பிறகு இது துரிசுக் கரைசலில் தொங்கவிடப்பட்டு, செம்பு மெழுகின்மீது படியும்படி செய்வார்கள். இப்பொழுது மெழுகு உருக்கி எடுக்கப்பட்டு, செப்புத் தகட்டுடன் ஒரு ஈயத் தகடு, அதைப் பலப்படுத்துவதற்காக இணைக்கப்படும். இதுதான் மின்சார அச்சு எனப்படும். இச் சாதனத்தினல் ஒரு புஸ்தகத்தினுடையவோ, விளம்பரத்தினுடையவோ பல பதிப்புக்களைக் கொண்டு வரலாம்.

109. வித்யுத் விபாகத்தினல் (Electrolysis) **அலுமினியம் தயார் செய்யும் விதமென்ன ?**

அலுமினியத்தின் மூலப் பொருளாகிய '**பாக்ஸைட்**' (Bauxite) டை **ஸோடா-இங்காலிகஜத்தால்** (Sodium carbonate) சுத்தம் செய்து, பிறகு அதை '**கிரியோலைட்**' (Cryolite) உடன் கரைத்து, உட்புறம் கரியால் மூடப்பட்ட ஒரு இரும்புப் பாத்திரத்தில் போடவேண்டும். பல கரித்துண்டுகள் கரைசலில் தொட்டுக் கொண்டிருக்கும்படி தொங்கவிட வேண்டும். இப்பொழுது பலமுள்ள மின்சார ஓட்டம் செலுத்தினல் மின்சாரத் தடையால் உண்டாகும் சூட்டில் தாது பிரிந்து சுத்த அலுமினியம் பாத்திரத்தின் அடியில் தங்கும். இதைச் சுலபமாக எடுத்துவிடலாம்.

110. 'ஆம்பியர்' என்றால் என்ன?

மின்சார ஓட்டத்தின் மூல அளவுதான் '**ஆம்பியர்**' (Ampere) எனப்படும்.

111. 'ஆம் மீட்டர்' (Am-meter) என்பதென்ன? அதன் தினசரி உபயோகங்களில் இரண்டைக் கூறுக.

'**ஆம் மீட்டர்**' என்பது மின்சார ஓட்டத்தின் வலிவை (Strength) அளக்க உபயோகிக்கும் கருவி.

(i) மோட்டார்கார்களில் வண்டியோட்டியின் முன்பு வைக்கப்பட்டிருக்கிறது. அதன்மூலம் மோட்டார்கார், **மின் ஆக்கப் பொறி** (Dynamo) உண்டாக்கும் மின்சாரத்தின் வலிவைக் காண முடியும்.

(ii) மின்சார விளக்குகள் பொருத்தப்பட்டுள்ள வீடுகளில் ஆம் மீட்டர் உபயோகமாகிறது.

112. மின்சார ஓட்டத்தின் 'காந்த பயன்' என்பது என்ன?

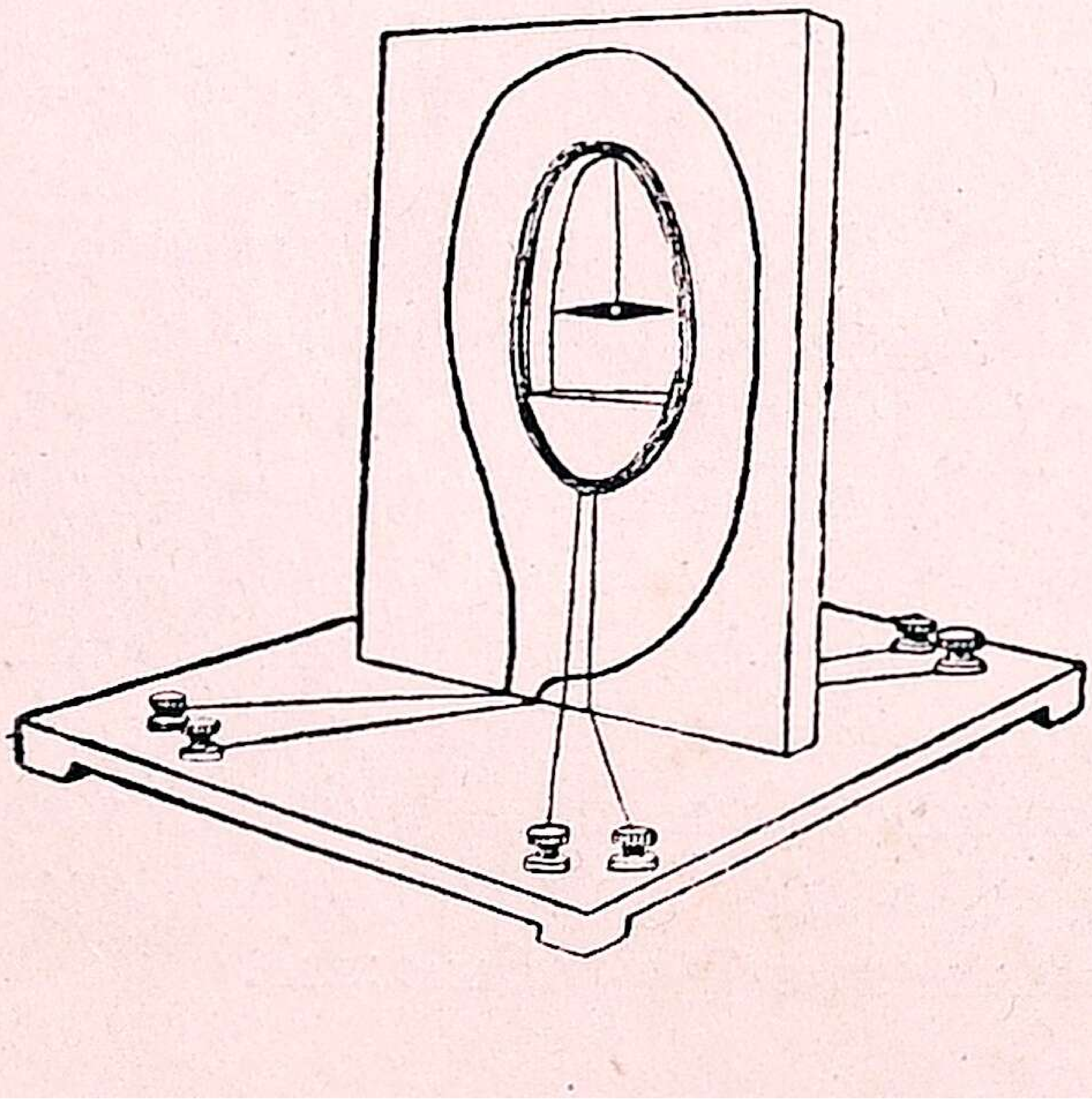
மின்சாரம் செலுத்துவதால் காந்த ஊசி சாய்கிறது அல்லவா? இந்தச் சாய்வே மின்சாரத்தின் காந்த பயன் ஆகும்.

113. மின்னோட்டமானி (Galvanoscope) என்பதென்ன?

மின்சார ஓட்டம் இருக்கிறதா அல்லவா என்பதைத் தெரிந்துகொள்ள **மின்னோட்டமானி (மின்சார தரிசினி)** என்னும் கருவி உபயோகமாகிறது.

114. மின்சார தரிசினி ஒன்றின் படம் வரைந்து அவற்றின் பாகங்களைக் குறிப்பிடுக. மின்சாரத்தின் எந்தக் குணத்தைக் கொண்டு இக்கருவி செய்யப்பட்டுள்ளது?

ஒரு வட்டமான மரச் சட்டம் ஒரு செங்குத்தான அக்ஷத்தைச் சுற்றும்படி ஒரு பலகையில் மாட்டப்பட்டுள்ளது. காப்புரை யிட்ட (insulated) கம்பிச் சுருள் அச்சட்டத்தில் சுற்றப்பட்டு, அதன் இரு நுனிகளும் பலகையிலுள்ள திருகாணிகளில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. மரச் சட்டத்தின் நடுவில் வட்டமான அளவுகோல் ஒன்று வைக்கப்பட்டுள்ளது. அளவு கோலின் மத்தியிலுள்ள முளை ஒன்றின்மீது ஒரு காந்த



ஊசி இருக்கிறது. மின்சாரத்தைக் கம்பிச் சுருளின் மூலமாகச் செலுத்தினுல் முள் நகரும்.

மின்சார ஓட்டத்தின் காந்த பயன் இந்தக் கருவியில் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ளது.

115. மின்சார காந்தம் (Electro-magnet) யாது? அதன் சர்வ சாதாரண உபயோகம் ஒன்றைக் கூறுக.

செப்புக் கம்பியால் சுற்றப்பட்ட ஒரு இரும்புத் தடியின் மீது கம்பியின் வழியாக எவ்வளவு காலம் மின்சாரம் செல்லுகிறதோ, அவ்வளவு காலம், இரும்பு காந்த சக்தியை அடையும். இதையே **மின்சார காந்தம்** என்று சொல்வது.

மின்சார காந்தம், மின்சார மணி, மின்சாரத் தந்தி முதலியவற்றில் உபயோகிக்கப்பட்டுள்ளது.

116. மின்சார காந்தத்தின் இரு வகைகளைக் கூறி அதில் எது சாதாரண உபயோகத்தில் உள்ளது என்றும் கூறு.

(1) மின்சார கட்டைக் காந்தம்.

(2) மின்சார லாட காந்தம். மின்சார லாட காந்தம் தான் சாதாரண உபயோகத்தில் உள்ளது.

117. பிரமி (armature), கோர் (core) இந்தப் பதங்களை விளக்குக.

லாட காந்தத்தின் நுனிகளைத் தொடுமாறு வைக்கப்படும் இரும்புத் துண்டு **பிரமி** என்று சொல்லப்படும்.

மின்சார காந்தம் செய்வதற்காக கம்பி சுற்றப்படும் இரும்புத் துண்டே '**கோர்**' எனப்படும்.

118. ஒரு மின்சார லாட காந்தத்தின் புஜங்களில் வெவ்வேறு திசைகளில் கம்பி சுற்றப்படுவதின் காரணம் என்ன?

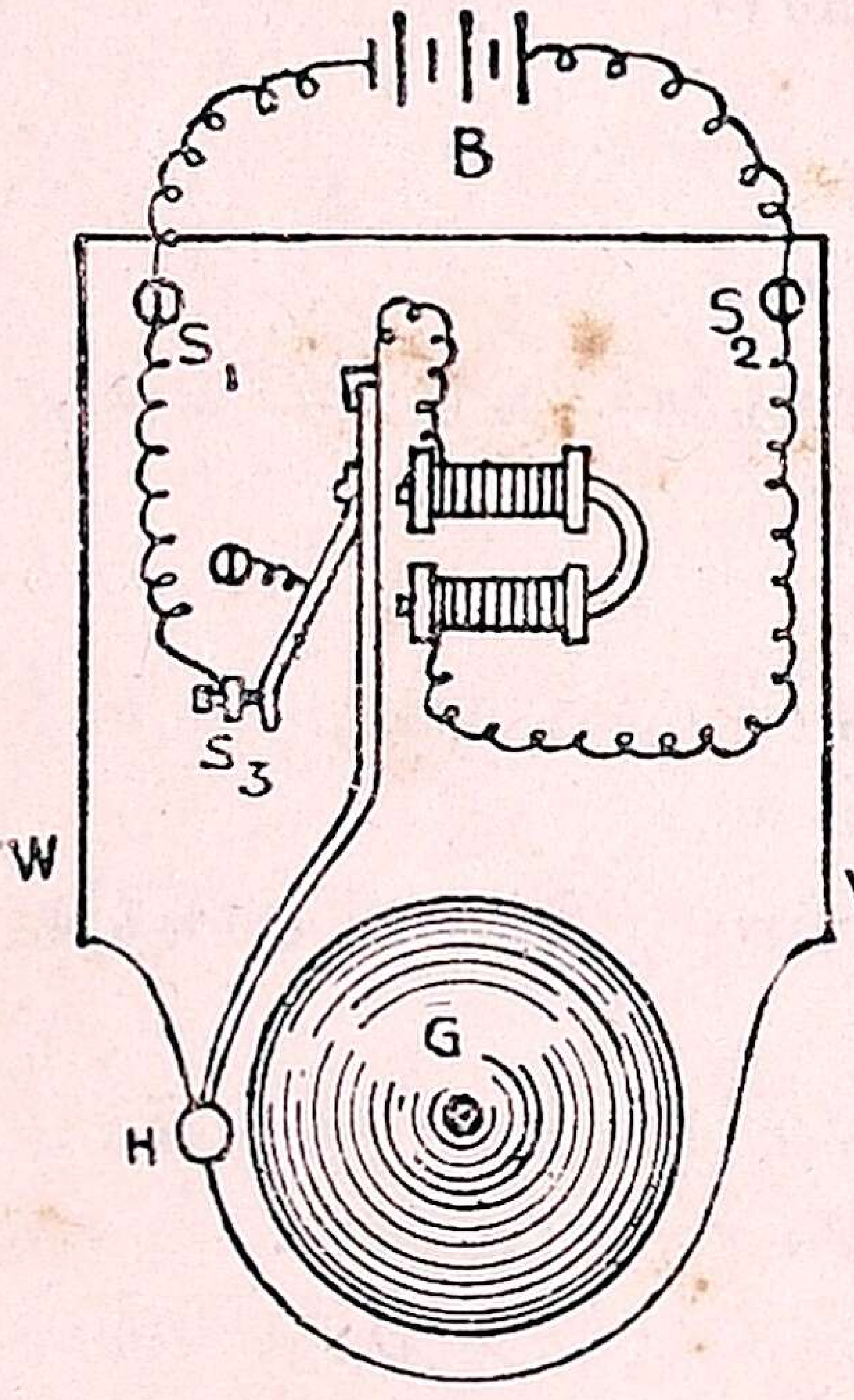
மின்சார லாட காந்தத்தின் ஒரு புஜத்தில் இடது பக்கமாகவும், மற்றொரு புஜத்தில் வலது பக்கமாகவும் கம்பி சுற்றப்படுவதன் காரணம், மின்சார ஓட்டம் செல்லும்போது ஒரு புஜத்தில் வட துருவமும், மற்றொரு புஜத்தில் தென் துருவமும் ஏற்படுவதற்காகத்தான்.

119. மின்சார மணி எப்படி அடிக்கிறது என்று கூறுக.

S_1, S_2 என்ற கோடிகளுடன் ஒரு மின்கல அடுக்கின் இரண்டு கோடிகளையும் இணைத்தால், மின்சார ஓட்டம் ஏற்பட்டு, மின்சார காந்தத்தின் வழியாகச் சென்று, **பிரமியை** இழுக்கிறது. இதனுல் சுத்தி மணியின்மீது தாக்கி அதை அடிக்கிறது. S_3-யிலிருந்து பிரமி பிரிந்தவுடன்

மின்சார மண்டலத்தில் பிரிவு ஏற்பட்டு, மின்சாரம் நின்றுவிடுகிறது. மின்சார காந்தம் நசிவுற்று, பிரமி பின்னுல் செல்லுகிறது. இதனுல் மறுபடியும் மின்சார மண்டலம் இணைந்து, மின்சார காந்தம் பிரமியை இழுக்க, சுத்தி மணியை அடிக்கிறது. இவ்வாருகத் திரும்பத் திரும்ப நடப்பதால் மணி அடித்துக்கொண்டே இருக்கிறது.

120. மின்சார மணியின் படமொன்று வரைந்து அதன் பல பாகங்களையும் குறிப்பிடுக.



S_1, S_2, S_3—திருகாணிகள்
W—பலகை
H—சுத்தி (Hammer)
B—மின்கல அடுக்கு
G—மணி (Gong)

121. பெல்லின் தொலைப்பேசி (தூர நாதினி) (Bell's telephone) எப்படி வேலை செய்கிறது என்று எழுதுக.

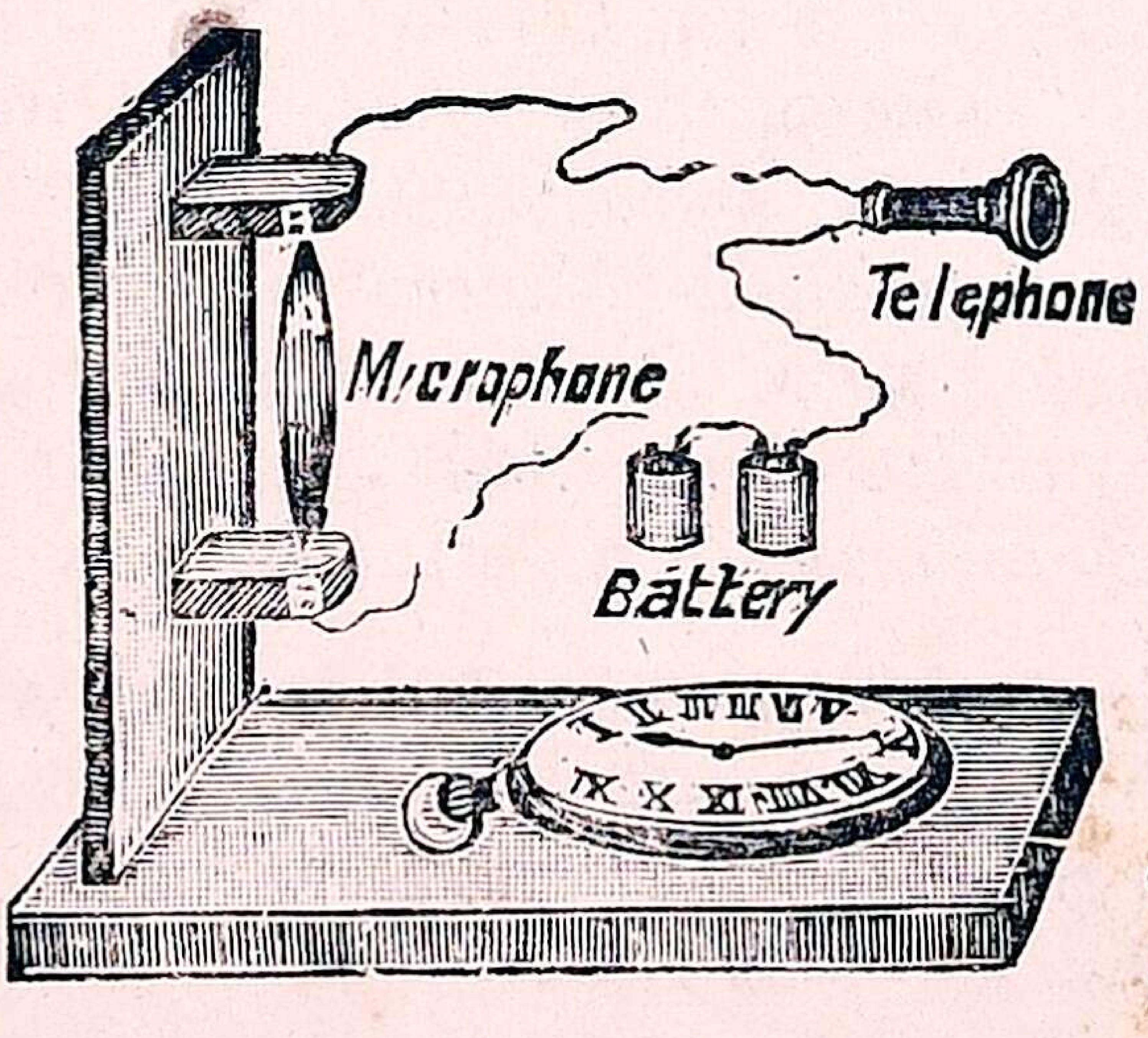
பெல்லின் **பேசு குழலில்** (Transmitter), ஒரு நுனியில் காப்பு உரையிட்ட கம்பிச் சுருள் சொருகிய ஒரு கட்டைக் காந்தம் இருக்கும். சுருள் கம்பிக் கெதிரில் இரும்பினுலான ஒரு மெல்லிய **விதானம்** (diaphragm) உள்ளது. இது கட்டைக் காந்தத்தின் பக்கத்திலிருப்பதால் நிலையற்ற காந்தமாகிறது. சுருள் கம்பிகளின் நுனிகள் கோர்க்கம்பிகளுடன் (line wires) இணைக்கப்பட்டு இருக்கும். இக் கம்பிகள் வேருெரு இடத்திலுள்ள **கேட்கும் குழலுடன்** (Receiver) சேர்க்கப்பட்டுள்ளன. பேசு குழாயில் பேச ஆரம்பித்தவுடன் காற்றில் ஒலி அலைகள் உண்டாகி, விதானம் லோலம் செய்யும்படி செய்து, கம்பியில் மாறுதலுள்ள கிளர் மின் ஓட்டங்களை (Varying induced currents) உண்டாக்குகின்றன. இவை கோர்க்கம்பிகள் மூலம் வேருெரு இடத்திலுள்ள கேட்கும் குழாயை அடைந்து அதன் விதானத்தையும் லோலம் செய்யும்படி செய்கின்றன. இதனுல் பேசு குழலில் பேசப்பட்டவை அப்படியே கேட்கும் குழலில் கேட்கின்றன.

122. தற்கால தொலைப் பேசிக்கும், பெல்லின் தொலைப் பேசிக்கும் உள்ள வித்தியாச மென்ன?

பெல்லின் தொலைப் பேசி	தற்கால தொலைப் பேசி
1. இது கொஞ்ச தூரத்திற்கே உபயோகிக்க முடியும்.	1. இது எவ்வளவு தூரத்திற்கு வேண்டுமானாலும் உபயோகிக்கலாம்.
2. இதற்கு மைக்ரோபோன் பேசு குழாய் கிடையாது.	2. இதற்கு மைக்ரோபோன் பேசு குழாய் உண்டு,
3. இதில் மின்கல அடுக்குகள் உபயோகப்படுத்தப்படவில்லை.	3. இது வேலை செய்வதற்கு மின்கல அடுக்குகள் தேவை.
4. கிளர் மின்னேட்டம் உண்டாக்க காந்தம் உபயோகிக்கப்படுகிறது.	4. பலதரப்பட்ட ஒலி அலைகளை ஏற்படுத்த பேசு குழாயில் கரித் தூள்கள் உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கின்றன.
5. தொலைவில் உள்ளவர்களுக்குத் தெரியப்படுத்த மின்சார மணி இதனுடன் பொருத்தப்படவில்லை.	5. மின்சார மணி இதனுடன் பொருத்தப்பட்டுள்ளது.

123. பெல்லின் தொலைப் பேசியில் என் மின்கல அடுக்கு உபயோகிப்பதில்லை?

பெல் தொலைப் பேசியில் காந்தம் வைத்திருப்பதால், அதுவே கிளர் மின்னேட்டங்களை உண்டாக்குகிறது. எனவே அதற்கு மின்கல அடுக்கு தேவையில்லை.



124. ஒலிபெருக்கியின் (Microphone) வரிவடிவம் ஒன்று வரைந்து அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.

A—கரித் தடி.

B,B—செங்குத்தான பலகையின்மீது வைக்கப்பட்டுள்ள இரண்டு கரித் தடிகள்.

125. ஒலிபெருக்கி எப்படி வேலை செய்கிறது?

ஒலி பெருக்கியின் எதிரில் பேசும்பொழுது, காற்றில் ஒலி அலைகள் ஏற்பட்டு, அதனுல் ஒலி பெருக்கியிலுள்ள விதானம் லோலம் செய்யும். விதானம் லோலம் செய்கையில் கரித் தூள்கள் அமுக்கப்பட்டும், அமுக்கப்படாமலும் அதிகமான அல்லது குறைந்த மின்சார ஓட்டம் ஏற்படுகிறது. மாறுபட்ட வலிவுடைய மின்சார ஓட்டம் கோர்க் கம்பிகளின் மூலமாய் கேட்கும் குழலை யடைந்து, அதிலுள்ள விதானத்தையும் லோலம் செய்விக்கின்றன. இதனுல் பேசப்பட்டவை அப்படியே கேட்கின்றன.

126. மின் ஆக்கப் பொறி (மின்சார ஜனனி) (Dynamo) யின் தத்துவ மென்ன?

காப்புரையிட்ட கம்பிச் சுருள் ஒன்றை ஒரு காந்தத்தின் எதிர் துருவங்களி னிடையே சுற்றினுல், கம்பியில் மின்சார ஓட்டம் ஏற்படுகிறது. **கிளர் மின்சார ஓட்டம்** எனப் பெயர் கொண்ட இந்தத் தத்துவத்தை **மின் ஆக்கப் பொறி** அடிப்படையாகக் கொண்டது.

127. மின் ஆக்கப் பொறியின் பாகங்களை எழுதுக.

மின்சார காந்தம், பிரமி, **தூலிகைகள்** (Brushes), மின்சார ஓட்ட திசைமாற்றி (Commutator) முதலியன முக்கியமான பாகங்கள்.

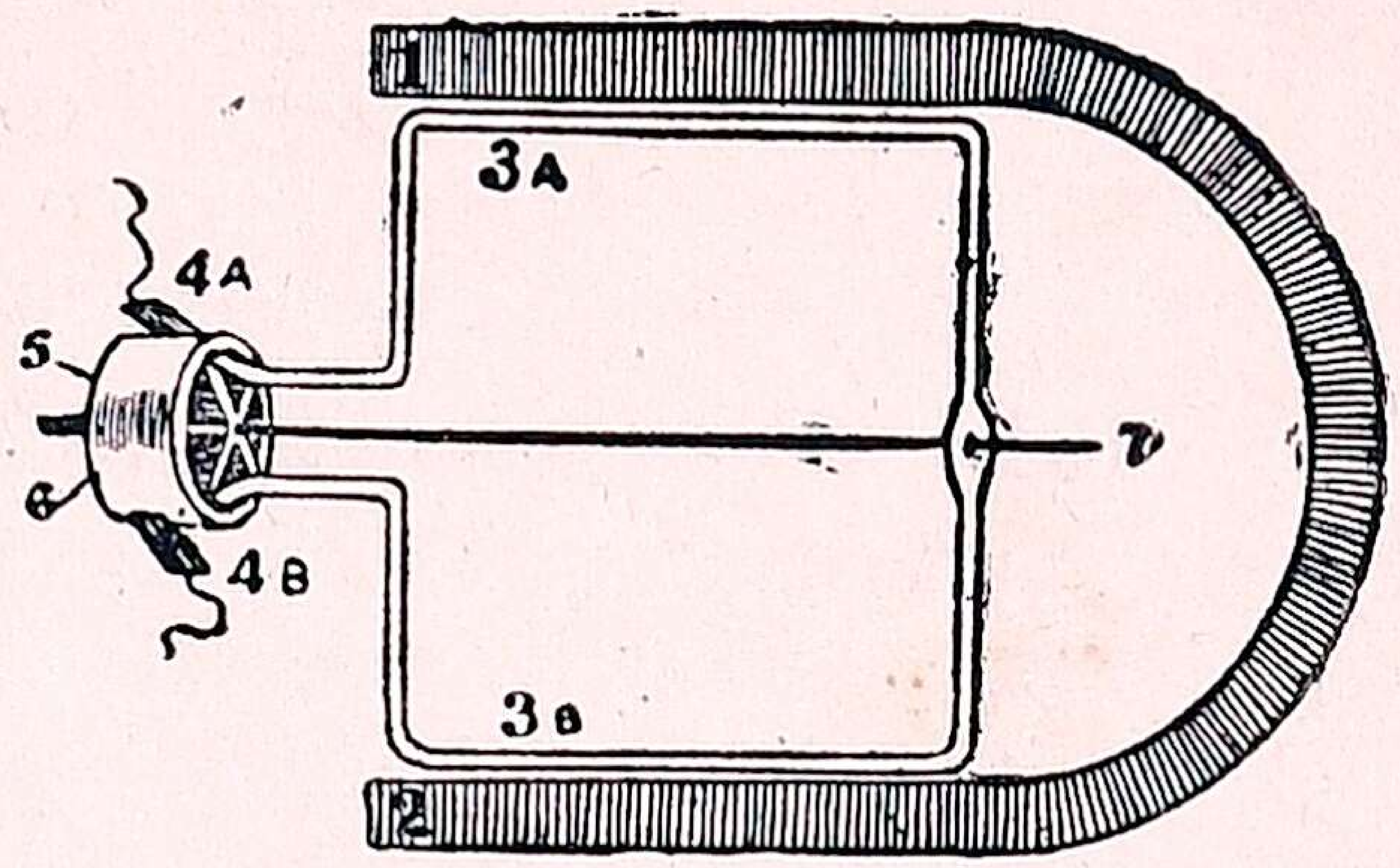
128. மின் ஆக்கப் பொறிகள் எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை? அவற்றிற்கு அப் பெயர் வரக் காரணமென்ன? அவை இரண்டிற்கு முள்ள வித்தியாச மென்ன?

மின் ஆக்கப் பொறிகள் மாறு ஓட்டப் பொறி (Alternating current Dynamo), நேர் ஓட்டப் பொறி (Direct Current Dynamo) என இரண்டு வகைப்படும். முன்னுல் கூறப்பட்ட பொறியில் மாறு ஓட்டம் (Alternating current) ஏற்படுவதால் அதற்கு மாறு ஓட்டப் பொறி யென்றும் பின்னுல் கூறப்பட்டதில் மின்சாரம் நேர் ஓட்டமாகச் செல்லுவதால் அதற்கு அப் பெயரும் உண்டாயிற்று.

நேர் ஓட்ட மின் ஆக்கப் பொறியில் **மின்சார ஓட்ட திசை மாற்றி** (Commutator) எனப்படும் வெட்டு வளயம் உபயோகிக்கப்படுகிறது. மாறு ஓட்டப் பொறியில் சாதாரண வளயங்களே உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

129. நேர் ஓட்ட ஆக்கப் பொறியின் பாகங்களை விளக்க ஒரு வரி வடிவம் வரைக.

1, 2—காந்தத்தின் வட, தென் துருவங்கள்.
3A, 3B—கம்பிச்சுருள்.
4A, 4B—தாலிகைகள்
5, 6—திசை மாற்றி
7—கம்பிச்சுருளின் இருசு.



130. நேர் ஓட்ட மின் ஆக்கப் பொறியும், மாறு ஓட்ட மின் ஆக்கப் பொறியும் தினசரி வாழ்க்கையில் எப்படி உபயோகப்படுகின்றன ?

மாறு ஓட்டப் பொறி வீடுகள், தெருக்கள், இவைகளில் உள்ள விளக்குகளை எரிக்க மின் ஓட்டம் உண்டாக்க உபயோகமாகிறது.

நேர் ஓட்டப் பொறி மோட்டார்காரில் உள்ள **சேமக் கலங்களில்** (Storage battery) மின்சாரம் சேகரிப்பதற்கு உபயோகமாகிறது.

131. மின்சார கதி யந்திரம் (Electric Motor) யாது ?

மின்சார சக்தியை யந்திர சக்தியாக மாற்றக்கூடிய யந்திரத்திற்கு **மின்சார கதி யந்திரம்** என்று பெயர்.

132. மின் ஆக்கப் பொறிக்கும், மின்சார கதி யந்திரத்திற்குமுள்ள வித்தியாச மென்ன ?

மின் ஆக்கப் பொறி	மின்சார கதி யந்திரம்
1. யந்திர சக்தியை மின்சார சக்தியாக மாற்றும்.	மின்சார சக்தியை யந்திர சக்தியாக மாற்றும்.
2. உருளை (=பிரமி) யந்திர சக்தியால் சுற்றி மின்சார ஓட்டத்தை உண்டாக்குகிறது.	உருளைக்குள் மின்சார ஓட்டம் செலுத்தப்பட்டு யந்திர சக்தி உண்டாக்கப்படுகிறது.

133. மின்சார கதி யந்திரம் வேலை செய்யும் விதமென்ன ?

மின்சார கதி யந்திரம் மின் ஆக்கப் பொறியின் பாகங்களையே ஒத்திருக்கிறது. கதி யந்திரத்தினுள்ளே இருக்கும்

உருளையின் கம்பிச் சுருளில் (Armature coil) வலிவுள்ள மின்சார ஓட்டத்தைச் செலுத்தினால், உருளை சக்தி வாய்ந்த காந்தமாகிறது. கதி யந்திரத்தில் இருக்கும் மின் சார காந்தம், உருளை இவ்விரண்டின் இழுத்தல், விரட்டு தலால் உருளை வேகமாகச் சுற்றுகிறது. இந்தச் சக்தி பல யந்திரங்களை இயக்குவதில் உபயோகமாகிறது.

134. மின்சார கதி யந்திரத்தின் சில உபயோகங்களைக் கூறுக.

பெரிய கதி யந்திரங்கள், மின்சார ரயில் வண்டி, மின்சார டிராம் வண்டி போன்றவைகளை இயக்க உப யோகப்படுத்தப்படுகின்றன.

சிறிய கதி யந்திரங்கள் மின்சார விசிறி, தையல் யந் திரம் முதலியவற்றில் உபயோகிக்கப்படுகின்றன.

135. ஒலி பரப்புதலின் தத்துவ மென்ன?

'**ஈதர்**' (Ether) என்பது ஆகாயம் எங்கும் பரவி யுள் ளது. இதன் மூலமாக ஒளி அலைகளும், ஒலி அலைகளும் செல்லும். இதை ஆதாரமாகக் கொண்டே ஒலி பரப்பு தல் நடக்கிறது.

136. 'அலை நீளம்' என்பது என்ன?

நீரில் அலைகள் உண்டாகையில் மிக உயரமான பாக மும், தாழ்ந்த பாகமும் ஏற்படுவதுபோல மின் அலைகளி லும் ஏற்படுகின்றன. அவற்றில் இரண்டு உயரமான பாகங்களுக்கு இடையே யுள்ள தூரமே **அலை நிளம்** (Wave length) எனப்படும்.

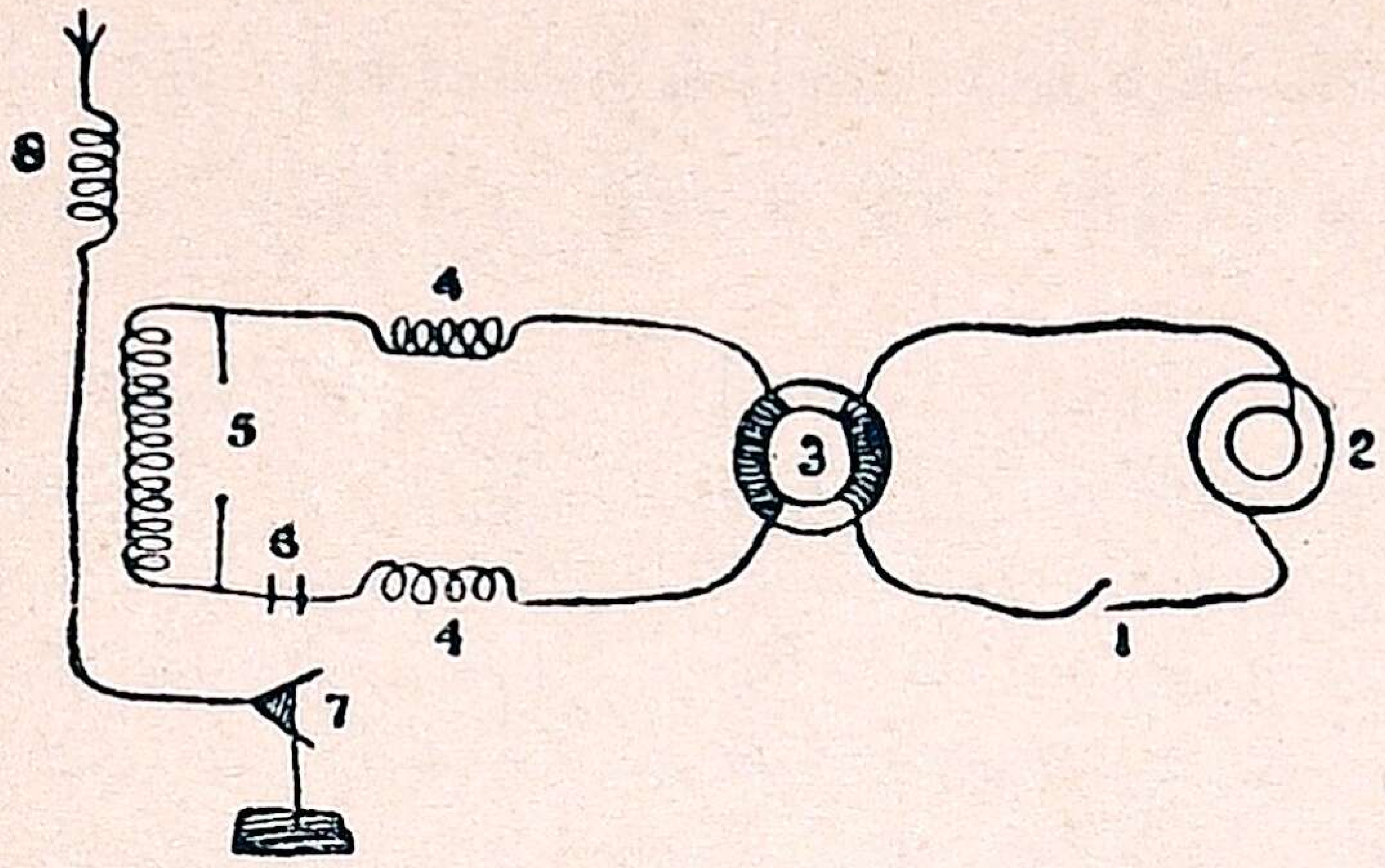
137. ஒலி பரப்புதல் (Broadcasting) என்பது என்ன?

கம்பிகளின் உதவியின்றி ஓரிடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்கு சொற்பொழிவுகள், சங்கீதம், நிகழ்ச்சிகள் முதலியவற்றைக் கொண்டு செல்லும் நூதன கல்பனைக்கு **ஒலி பரப்புதல்** என்று பெயர்.

138. ரேடியோ அல்லது மின்சார அலைகள் (Radio waves or Electro-Magnetic waves) இவற்றைப்பற்றி ஒரு குறிப்புத் தருக.

மின்சாரத் தீப்பொறிகள் ஓரிடத்திலிருந்து இன் னொரு இடத்திற்கு வெகு வேகமாக லோலனம் செய்து கொண்டே அலைகளாக எழுந்து, அகண்டாகாரத்தில் ஒரு விநாடிக்கு 1,80,000 மைல்கள் செல்லுகின்றன.

139. ஒலி பரப்பும் இடத்தில் உள்ள கல்பனையை விளக்க ஒரு படம் வரைந்து, பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.



1—விசை.

2—உலோலகம். (Alternator)

3—டிரான்ஸ்பாமர் (Transformer)

4—கம்பிச்சுருள்கள் (Choke coils)

5—தீப்பொறி இடைவெளி (Spark gap)
6—கனீகரணி (Condenser)
7—ஒலி பெருக்கி (Microphone)
8—ஏரியல் (Aerial)

140. ஒரு இடத்தில் ரேடியோவில் பேசுவது மற்றொரு இடத்தில் கேட்பது எப்படி?

ஒலி பரப்பு நிலையத்தில் உள்ள ஒலி பெருக்கியின் முன் ஒருவர் பேசும்போது ஒலி அலைகள் அதன் விதானத்தில் மோதி அதை லோலமிடச் செய்கின்றன. இந்த லோலத்தினால் ஒலி பெருக்கியிலிருந்து செல்லும் மின் ஓட்டம் லோலாபஹத்தை யடைந்து, அலைகளை உண்டாக்கும் யந்திரத்திற்குச் (Wave-generator) செல்லுகிறது. ஏரியலுடன் இந்த யந்திரம் இணைக்கப்பட்டிருப்பதால், ஏரியல் வழியாக ரேடியோ அலைகள் வெளிச் செல்லுகின்றன. கேட்கும் நிலையத்தில் இருக்கும் ஏரியலில் இவ்வலைகள் ஒரு மின்னோட்டத்தை உண்டாக்குகின்றன. ஏரியல் வழியாகச் செல்லும் ஓட்டம் கவாடங்களால் திருத்தப்பட்டு தொலைப்பேசியை யடைந்து அதன் விதானத்தை லோலமிடச் செய்து, பேசப்பட்ட வார்த்தைகளை ஒலிக்கின்றன.

141. கவாடங்கள் யாவை?

இவை மின்சார பல்புகளின் உருவத்தை ஒத்தவை. மின்சார ஓட்டம் ஒரே திசையாகப் போகும்படி செய்வதன்றி, வேறு திசையில் செல்லாதபடிக்கும் தடுக்கின்றன. மேலும் இவை மின்சார அலைகளை உண்டாக்கவும் திருத்தவும் கூடும். ஒலி பரப்புதலில் மிகவும் பிரயோசனமாயுள்ளன. கவாட வகைகளுள் தர்மியோனிக் கவாடம் (Thermionic Valve), டிரையோட் கவாடம் (Triode Valve) சிறந்தவை.

6. வாயு மண்டலத்தின் அமுக்கும் சக்தி

142. காற்றுக்கு அமுக்கும் சக்தி உண்டு என்பதை எப்படி நிரூபிப்பாய் ?

ஒரு நீள விரிகுழலை (Thistle funnel) எடுத்துக்கொண்டு அதன் வாயை ஒரு மெல்லிய ரப்பரால் இறுகக் கட்டி, அதன் பின்புறம் ஒரு ரப்பர் குழாயை இணைத்து, ரப்பர் குழாயின் மத்தியில் ஒரு அடைப்பானைப் போடவேண்டும். அடைப்பானைத் திறந்து, புனலுக்குள்ளிருக்கும் காற்றை உறிஞ்சிவிட்டு, அடைப்பானை உடனே மூடவேண்டும். இப்பொழுது புனல் வாயிலுள்ள ரப்பர் உட் பக்கமாக வளைந்திருக்கிறது. புனல் வாயை எந்தப் புறம் திருப்பினாலும் இந்த நிலை மாறுவதில்லை. இதினின்றும் காற்றுக்கு அமுக்கும் சக்தி உண்டென்றும், அது எல்லாப் பக்கங்களிலும் சற்று சமமாகவே அழுத்துகிறது என்றும் தெரிகிறது.

143. காற்றுக்கு (i) மேல் நோக்கி அமுக்கும் சக்தி, (ii) கீழ் நோக்கி அமுக்கும் சக்தி உண்டென்பதைப் பரிசோதனைகளால் விளக்கிக் காட்டுக.

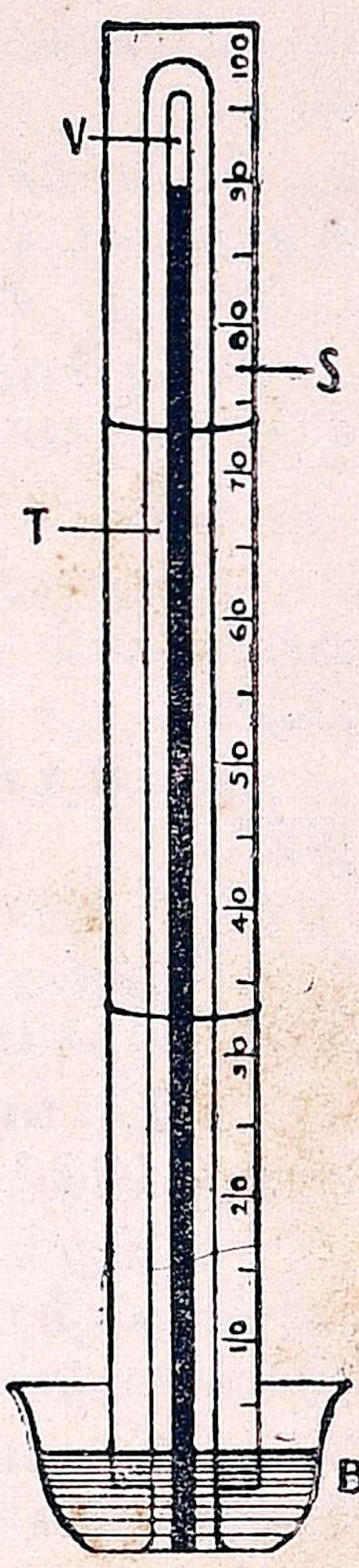
(i) ஒரு கண்ணாடி டம்ளர் நிறையத் தண்ணீர் எடுத்துக்கொண்டு, அதை ஒரு அகன்ற காகிதத்தால் மூடி, விரலால் காகிதத்தை அமுக்கிக்கொண்டு டம்ளரைத் தலை கீழாகக் கவிழ்க்கவேண்டும். விரலை மெதுவாக எடுத்துவிடவேண்டும். இப்பொழுது டம்ளரிலுள்ள தண்ணீர் கீழே கொட்டாது. ஏனென்றால் காற்றின் மேல் நோக்கி அமுக்கும் சக்தி காகிதம் கீழே விழாதவாறு செய்துவிடுகிறது.

(ii) கண்ணாடி டம்ளர் ஒன்று நிரம்பத் தண்ணீர் எடுத்துக்கொண்டு அதன் வாயைவிடப் பெரிதும் லேசானதுமான அட்டைத் துண்டால் அதை மூடி, அதன் நடுவில் அடியில் முடிச்சு உள்ள கயிற்றைக் கோர்க்கவேண்டும். துவாரம் தெரியாதவாறு அரக்கால் மூடிவிட்டு, கயிற்றால் மெதுவாகத் தூக்கினால் டம்ளரும் அட்டையுடன் சேர்ந்து தொங்கும். இதனால் காற்றுக்குக் கீழ்நோக்கி அமுக்கும் சக்தி யுண்டென்று தெரியவருகிறது.

144. பாரமானி (Barometer) என்பது என்ன ?

வாயுமண்டலத்தின் அமுக்கும் சக்தியை அளப்பதற்கு உபயோகிக்கப்படும் கருவிக்கு **பாரமானி** என்று பெயர்.

145. பாரமானியின் படம் ஒன்று வரைந்து, அதில் அமுக்கும் சக்தி எவ்வாறு அளக்கப்படுகிறது என்பதைக் காண்பிக்க.



V—வெற்றிடம் (Vacuum)
T—பாதரசம் (Mercury)
B—பாதரசமுள்ள கிண்ணம்.
S—அளவுகோடுகள்.

146. பாரமானி செய்யும்பொழுது என்னென்ன நிவாரணோபாயங்கள் (Precautions) எடுத்துக் கொள்ள வேண்டும் ?

பாரமானிக்காக உபயோகிக்கப்படும் கண்ணுடிக்குழாய் சுத்தமாகவும் உலர்ந்தும் இருக்கவேண்டும். சுத்தமான பாதரசம் வேண்டும். காற்றுக் குமிழிகள் கண்ணுடிக் குழாயினுள் இல்லாதவாறு செய்தல் அவசியம். குழாயைக் கிண்ணத்தில் தலைகீழாக வைக்கும்பொழுது காற்றுக் குமிழிகள் குழாயினுள் புகவிடக் கூடாது.

147. பாரமானியின் காலியாயிருக்கும் பாகத்தில் என்ன இருக்கிறது ? அதை நிரூபிக்க.

பாரமானியில் காலியாயுள்ள பாகத்தில் ஒரு வெற்றிடம் (Vacuum) ஏற்பட்டுள்ளது. பாரமானியை ஒரு புறமாகச் சாய்த்தோமானல், காலியாயுள்ள இடமும் பாதரசத்தால் பூர்த்தியாகிவிடுகிறது. அங்கு காற்று இருந்தால் பாதரசத்தை மேலே கிளம்ப விடாது. ஆகையால் அந்தப் பாகம் வெற்றிடம்.

148. பாரமானியில் பாதரசம் நிற்கும் பாகத்திற்கு மேலே கண்ணுடியில் ஒரு துளை செய்தால் என்ன ஆகும் ?

அவ்வாறு துளை செய்தால் பாதரசம் குழாயிலிருந்து கிண்ணத்தில் விழுந்துவிடும். ஏனெனில், காற்றின் அமுக்கும் சக்தி குழாயின் உட்புறத்திலும், வெளிப்புறத்திலும் சமமாகி விடுகிறது.

149. பாரமானியின் உபயோகங்களைக் கூறுக.

(i) வாயு மண்டலத்தின் அமுக்கும் சக்தியை அறியலாம்.

(ii) மலைகளின் உயரத்தையும், சுரங்கங்களின் ஆழத்தையும், கடல் மட்டத்திற்கு மேலே, அல்லது கடல் மட்டத்திற்குக் கீழே இவ்வளவு என்றும் கணக்கிடலாம்.

(iii) மழை பெய்வதையோ, புயல்காற்று வீசப்போவதையோ முன் கூட்டியே அறிந்துகொள்ளலாம்.

150. பாரமானியில் பாதரசம் உபயோகிக்கப்படுவதேன்?

(i) பாதரசத்தின் **இன எடை** (Specific gravity) அதிகமாயிருப்பதால் பாரமானிக்கு அதிகமான திரவம் தேவையில்லை.

(ii) பாதரசம் கண்ணாடியின் பக்கங்களை ஈரமாக்குவதில்லை.

(iii) பாதரசம் ஆவியாக மாறாது.

மேற்கூறிய காரணங்களால் பாரமானியில் பாதரசம் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

151. பாரமானிக் குழாயில் ஒரு காற்றுக் குமிழி புகவிட்டால் யாது நேரிடும்?

காற்றுக்குமிழி பாரமானிக் குழாயில் புகவிடப்பட்டால், காற்றின் அமுக்கும் சக்தியால் பாதரசம் கீழே இறங்கிவிடும்.

152. பாரமானியின் மேலே இருக்கும் வெற்றிடத்திற்கு என்ன பெயர்? ஏன்? அது சரியாயிருக்கிறதா வென்பதை எப்படி அறிவது?

அதற்கு **டாரிஸெல்லி வெற்றிடம்** (Torricellian Vacuum) என்று பெயர். அதை டாரிஸெல்லி என்னும் நிபுணர் கண்டு பிடித்ததால் அதற்கு அப்பெயர் வந்தது. பாரமானியைச் சாய்த்தால் வெற்றிடத்திலும் பாதரசம் செல்ல வேண்டும். அப்படி யில்லாவிடில் வெற்றிடம் குறைவற்றதா யில்லையென்று அறியலாம்.

153. வாயு பாரலேகினி (Aneroid barometer) யை விவரிக்க. இதை எதற்காக உபயோகிப்பது?

வாயு பாரலேகினியில் பாதரசத்திற்குப் பதிலாக காற்று உபயோகிக்கப்பட்டிருக்கிறது. பார்ப்பதற்குக் கடிகாரத்தைப் போன்றிருக்கும் இக்கருவியில் வளையத்தக்க மேல் பாகத்தையுடைய ஒரு உலோகப் பெட்டி உள்ளது. வாயுமண்டல அமுக்கம் மாறுகையில், இப் பெட்டியின் மேல்புறம் மேலே உயர்ந்து கீழே இறங்கும். சில நெம்பு

கோல்களைக் கொண்டு இந்த ஏற்றத் தாழ்வுகளின் உதவியால் ஒரு முள் சுற்றுகிறது.

இதன் உதவியால் ஆகாய விமானிகள் தரைமட்டத்திலிருந்து எவ்வளவு உயரத்தில் இருக்கிறார்களென்பதை அறிய முடியும்.

154. பின் வருவனவற்றில் சில உண்மையானவை; சில உண்மையல்ல. உண்மையானவற்றின் எண்களை எடுத்து எழுதி உண்மையல்லாதவற்றை அவ்வாறு கருதுவதற்குக் காரணமும் கூறுக:

பாரமானியின் உயரம்

(1) ஒரு இடத்தின் உயரத்தை,

(2) பாரமானிக் குழாயின் சாய்வை,

(3) ஒரு இடத்தின் கால நிலையை,

(4) பாரமானிக் குழாய் துவாரத்தின் அளவை,

பொறுத்திருக்கிறது.

(1) —ம், (3) —ம் உண்மை. மற்ற இரண்டு விவரணங்களும் உண்மையல்ல. ஏனெனில் ஒரு புள்ளியில் அமுக்கம், (1) பாரமானியில் உபயோகித்திருக்கும் திரவம், (2) அத்திரவத்தின் செங்குத்துக் கம்பம் இவற்றையே பொறுத்துள்ளது.

155. பாரமானியின் உதவியால் புயல்காற்று வரும் என்பதை எப்படிச் சொல்ல முடியும்?

ஒரு இடத்தில் பாரமானிக் குழாயில் உள்ள பாதரசக் கம்பத்தின் உயரம் திடீரென்று கீழே செல்லுமானால் அங்கு புயல்காற்று வரும் என்று கூறலாம்.

156. பாரமானியைக் கடலினுள்ளே கொண்டு சென்றால் என்ன வாகும்?

பாதரச கம்பம் உயர்ந்துகொண்டே வந்து, பாரமானிக் குழாயையே உடைத்துவிடும்போல் ஆகிவிடும்.

157. குழல்வடி பாரமானி (Siphon barometer) என்பது என்ன? அதை விவரிக்க.

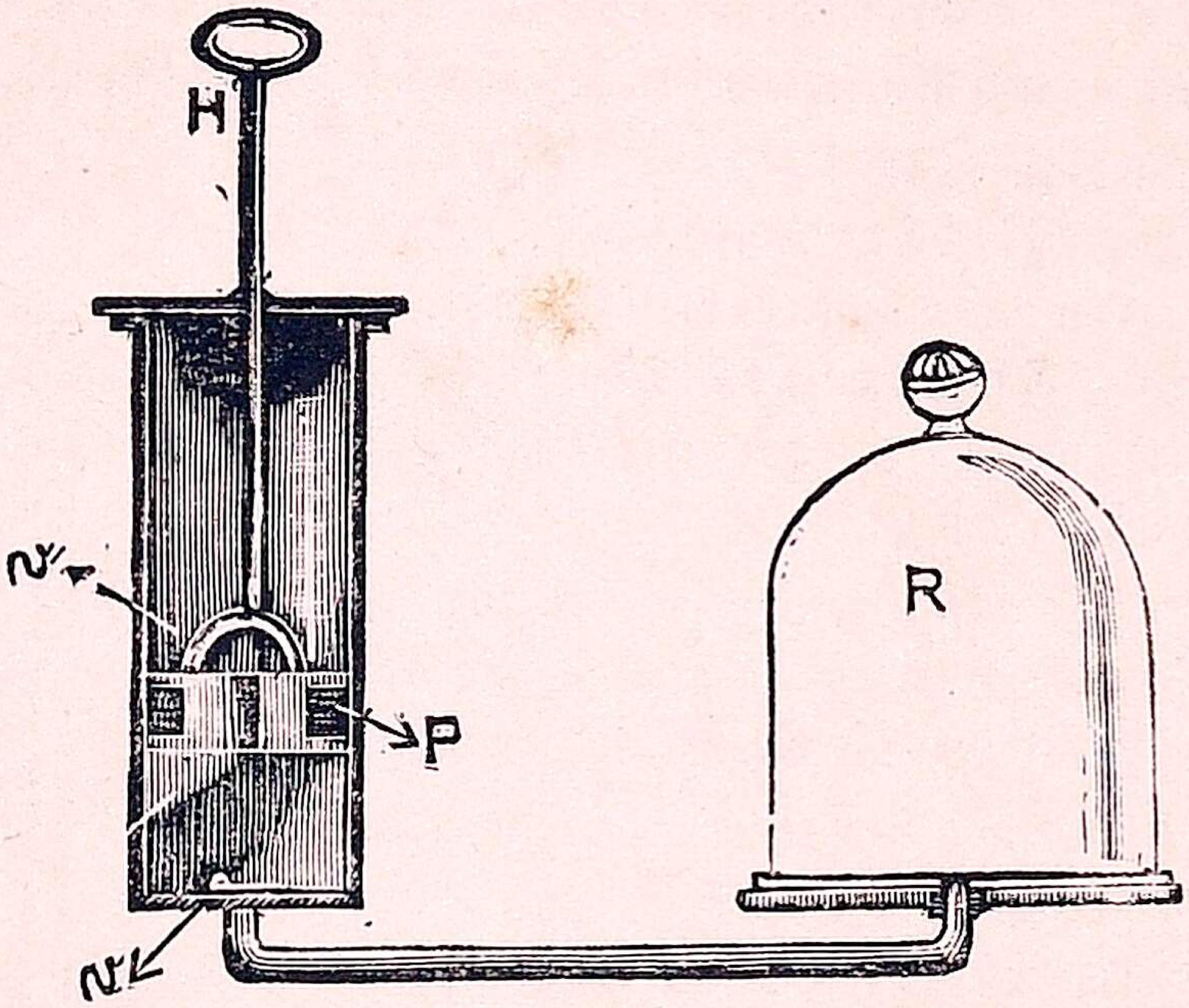
தொட்டி தேவையில்லாத ∩-போன்ற வளைவுள்ள குழாய் பாரமானிக்கு **குழல்வடி பாரமானி** என்று பெயர்.

அதில் ∩-போன்ற வடிவமுடைய குழாய் ஒன்று உள்ளது. அதன் ஒரு புஜம் மற்றொன்றை விட நீளமாயிருக்கும். அதில் பாதரசம் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. இரண்டு புஜங்களிலும் உள்ள பாதரச உயரங்களுடைய வித்தியாசமே ஒரு இடத்தின் வாயுமண்டல அமுக்கத்தைத் தெரிவிக்கும்.

158. வாயுவாங்கி (வாயு ஆகர்ஷணி) (Air Pump) யாது ?

ஒரு பாத்திரத்திலுள்ள காற்றை வெளியேற்றுவதற்காக உபயோகப்படுத்தப்படும் கருவி **வாயுவாங்கி** எனப்படும்

159. வாயுவாங்கியின் படமொன்று வரைந்து அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.



R—கொள்கலம் (Receiver).

V, V_1—ஒருவழிக் கதவுகள் (கவாடங்கள்) (Valves).

P—தண்டு (Piston).

H—கைப்பிடி (Handle).

[V, V_1 என்னும் கவாடங்கள் மேலே திறந்து வாயுவை வெளியே அனுப்பும்].

160. வாயுவாங்கி வேலை செய்யும் விதமென்ன ?

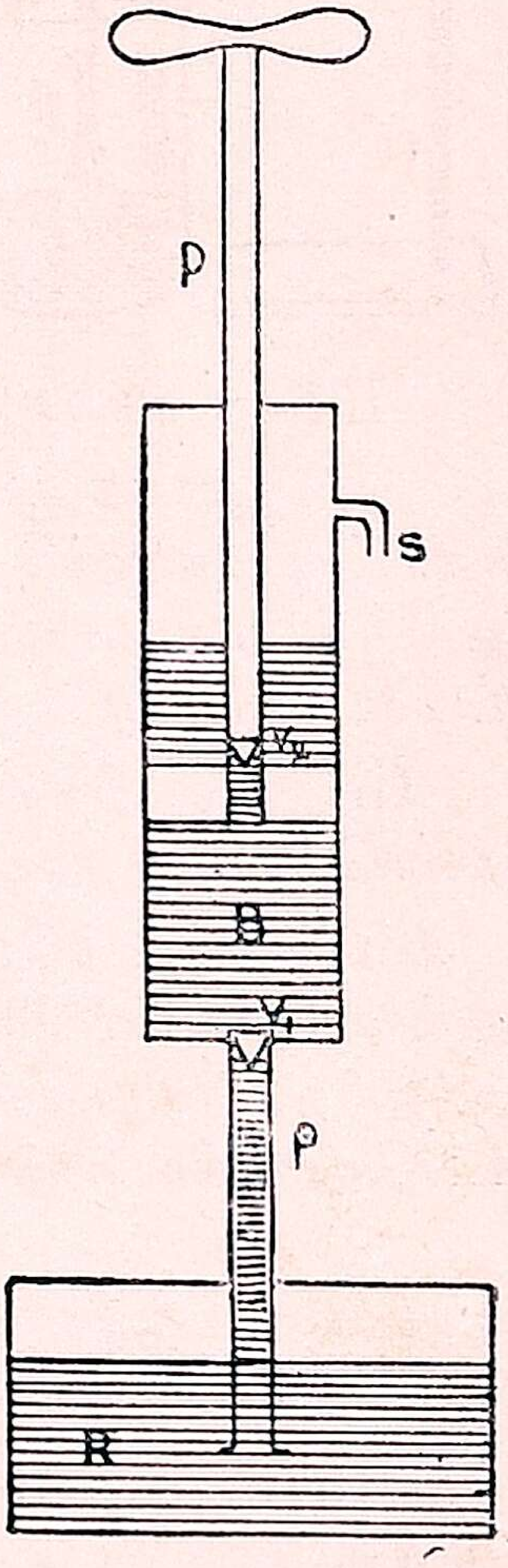
தண்டை மேலே தூக்கினால் V_1 என்னும் கவாடம் வாயுமண்டலத்தின் அமுக்கத்தினால் மூடியபடி இருக்கிறது. தண்டைக் கீழே இறக்கவும் பெருங் குழாயிலுள்ள (barrel) காற்று அமுக்கப்படுகிறது. இவ்வமுக்கம் வெளிக்காற்று அமுக்கத்தைவிட அதிகமாக, V_1 கவாடத்தைத் திறந்துகொண்டு காற்று வெளியே சென்றுவிடுகிறது. இவ்வாறு அடிக்கடி தண்டை மேலே தூக்கிக் கீழே இறக்குவதால் கொள்கலத்திலுள்ள வாயுவின் பெரும் பாகமும் வெளியேறி விடும்.

161. **வாயுவாங்கியின் கொள் கலத்திலிருக்கும் வாயு முழுவதையும் வெளியேற்றி விட முடியுமா? ஏன்?**

வாயு வாங்கியின் தண்டைப் பன்முறை மேலே தூக்கி, இறக்குவதால் கொள்கலத்திலுள்ள காற்றின் பெரும் பாகம் வெளியேறி விடுகிறது. எஞ்சியிருக்கும் வாயுவின் அமுக்கம் குறைவுபட்டு, அதனால் கவாடத்தைத் திறக்க முடியாமல் போகிறது. ஆகையால் அதிலுள்ள காற்று முழுவதையும் வெளியேற்றுவது சாத்தியமில்லை.

162. **நீர் உறுஞ்சி (ஜல சூத்திரத்தின்) (Common pump) படமொன்று வரைந்து அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.**

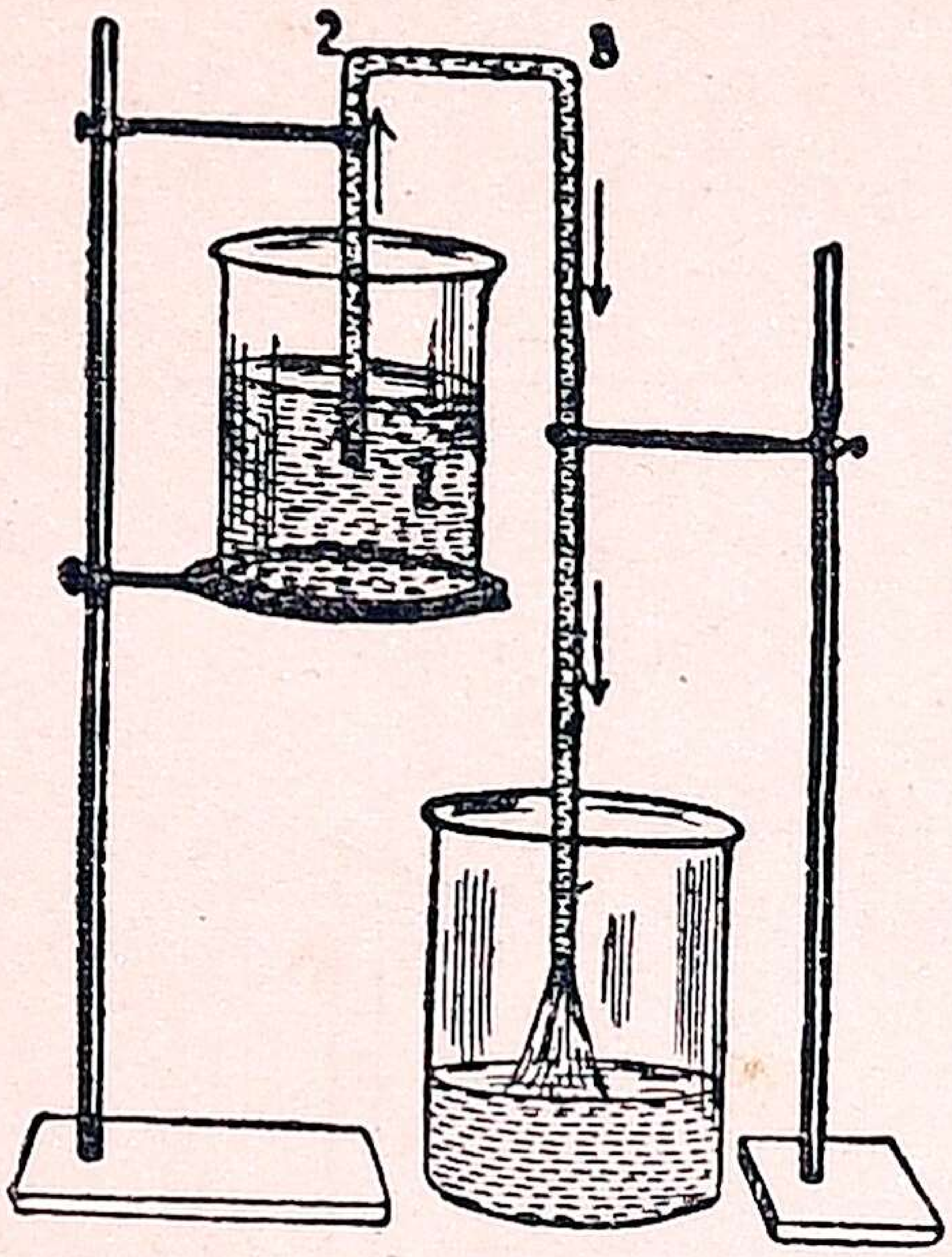
B—பெருங் குழாய்.
P—தண்டு.
R—தண்ணீர் நிரப்பிய தொட்டி.
S—மூக்குக் குழாய் (Spout).
V_1, V_2—ஒருவழிக் கதவுகள்.



163. **நீர் உறுஞ்சி வேலை செய்வது எப்படி?**

நீர் உறுஞ்சியின் தண்டைக் கைப்பிடியால் மேலே தூக்கினால் V_1 என்னும் ஒருவழிக் கதவு மேலே திறக்கும். அதன் மேலுள்ள காற்று விசாலமடைவதால், அதன் அமுக்கம் குறைந்து கீழ்க் காற்று ஒருவழிக் கதவை திறக்கிறது. இப்பொழுது வெளியிலுள்ள காற்று தொட்டியிலுள்ள நீரை அமுக்குவதால் தண்ணீர் குழாயினுள் ஏறி பெருங்குழாயை அடைகிறது. தண்டை அமுக்கினால் பெருங்குழாயில் உள்ள காற்று V_2 கதவைத் திறந்து வெளிச் செல்லுகிறது. அதே சமயம் V_1 மூடிக்கொள்கிறது. தண்டைத் தூக்கினால் தண்ணீர் V_2 மூலம் மூக்குக்குழாய் வழியாக வெளியே விழுகிறது. இப்படிப் பன்முறை செய்வதால் தண்ணீர் இறைக்க முடிகிறது.

164. குழல்வடி (அங்குச நாளி) (siphon) யின் படமொன்று வரைக,



165. குழல்வடி எப்படி வேலை செய்கிறது என்று கூறுக.

எந்த திரவத்தை ஒன்றிலிருந்து மற்ருென்றிற்கு மாற்ற வேண்டுமோ அந்த திரவத்தை குழல்வடியின்குழாயில்நிரப்பி, இரண்டு நுனிகளையும் கை விரல்களால் மூடிக்கொண்டு, அந்தத்திரவமுள்ள பாத்திரத்தில் வைக்கவேண்டும். இப்பொழுது அந்தத்திரவம் குழல் வடியின் குட்டையான குழாய் திரவத்தை எட்டும் வரை வெளியே வருகிறது.

166. குழல்வடியின் உபயோகங்களைக் கூறுக.

(i) தூக்க முடியாத பெரிய பாத்திரங்களிலிருந்தோ, தொட்டியிலிருந்தோ தணிந்த தளத்திலிருக்கும் மற்ருென்றுக்குத் தண்ணீரையோ, மற்ற திரவத்தையோ மாற்ற உபயோகப்படுகிறது.

(ii) சில திரவங்களைப் பிரிப்பதற்கு, உதாரணமாக எண்ணெயும் தண்ணீரும் கலந்திருந்தால், உதவுகிறது.

(iii) பாலத்தின் உதவியின்றி ஒரு குளத்திலிருக்கும் தண்ணீரை வேருெரு குளத்திற்கு மாற்ற உதவும். இம் மாதிரிக் காரியங்களில் இந்தியா ரப்பரால் ஆகிய குழாய் உபயோகிக்கப்படும்.

---

7. புவிக் கவர்ச்சி (Gravitational force)

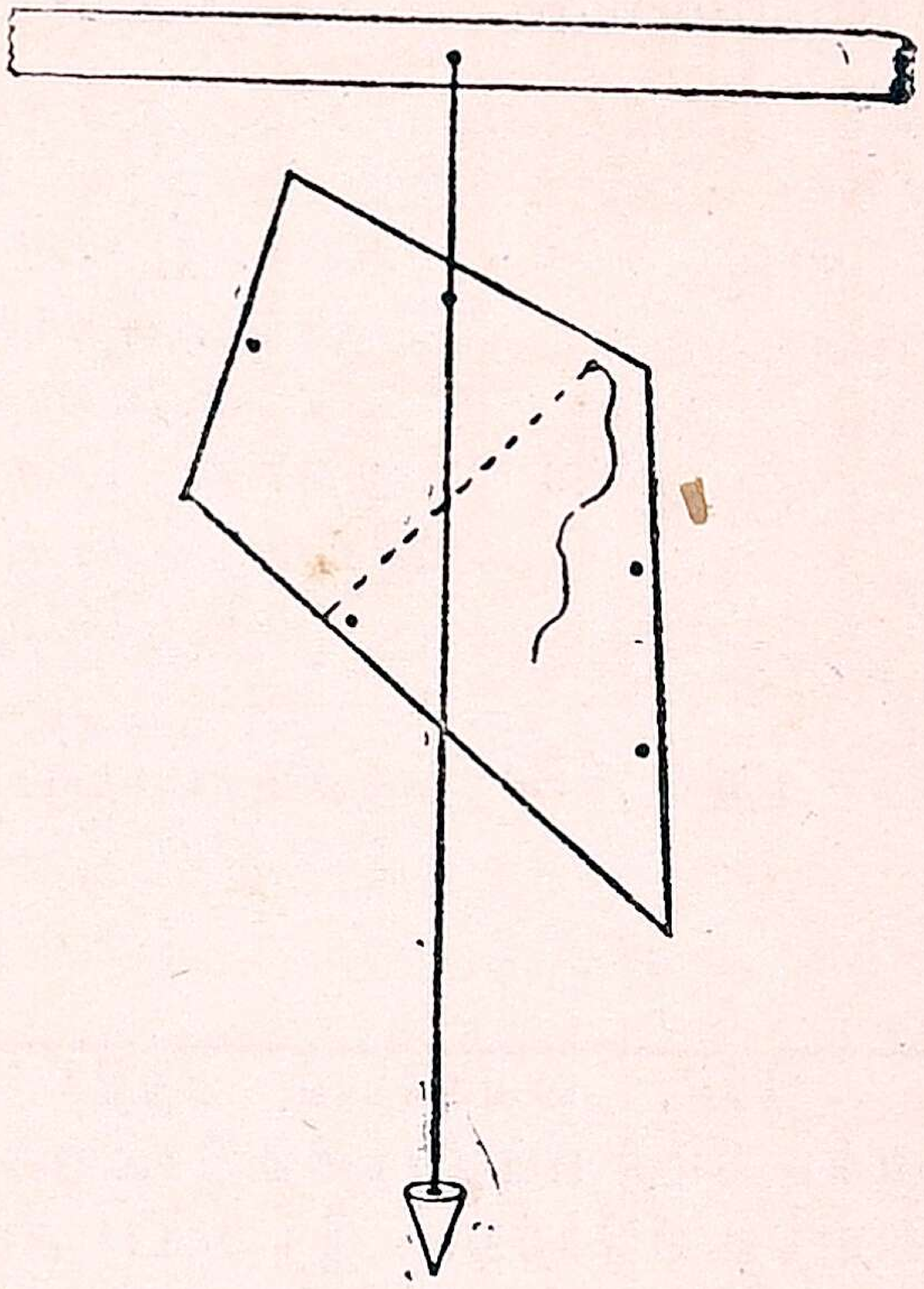
167. ஆதாரமற்ற எந்த வஸ்துவும் கீழே விழுவதின் காரணமென்ன ?

பூமிக்கு எந்த வஸ்துவையும் இழுக்கும் சக்தியிருக்கிறது. அதனுல் ஆதாரமற்ற எதுவும் பூமியால் இழுக்கப்பட்டுக் கீழே விழுகிறது.

168. ஏண் மையம் (குருத்வகேந்திரம்) (Centre of gravity) என்ருலென்ன ?

ஒரு வஸ்துவின் அணுக்களின் நிறைகள் எல்லாம் ஒன்றுசேர்ந்து ஒரு புள்ளியின் மூலமாய்த் தாக்கி, வஸ்து பூமியை நோக்கி இழுப்பதாகக் கருதினால், அப் புள்ளி ஏண் மையம் (குருத்வகேந்திரம்) எனப்படும்.

169. ஒரு அட்டையின் ஏண் மையத்தைக் கண்டுபிடிப்ப தெப்படி ?



அட்டையின் ஓரத்தில் ஐந்து அல்லது ஆறு துளை கள் செய்ய வேண்டும். பிறகு அட்டையின் துவா ரத்தின்மூலமாக ஒரு நூலை நுழைத்து அட்டையைத் தொங்கவிட வேண்டும். அதே கொக்கியிலிருந்து ஒரு தூக்கு நூலையும்(plumb line) தொங்கவிட்டு அத னுதவியால் ஆதாரப் புள் ளியிலிருந்து அட்டையின் மீது ஒரு செங்குத்துக் கோடு இழுக்கவேண்டும். பிறகு வேறொரு துவாரத் தின் வழியாகத் தொங்க விட்டு வேறொரு செங்குத் துக் கோட்டை இழுத்தால், இரண்டு கோடுகளும் ஒரு புள்ளியில் வெட்டிக்கொள்ளும். அப் புள்ளியே அந்த அட்டையின் ஏண் மையமாகும்.

170. உறுதிச் சமநிலை (equilibriuim) எத்தனை வகைப்படும் ? அவை யாவை ?

உறுதிச் சமநிலை விழுநிலை (unstable equilibrium) விழா நிலை (stable equilibrium), நித்திய உறுதிச் சமநிலை (neutral equilibrium) என்று மூன்று வகைப்படும்.

171. எப்பொழுது ஒருவஸ்து விழா நிலையில் இருப்பதாகக் கூறப்படும் ? மேஜையின்மீது வைக்கப்பட்டிருக்கும் டென்னிஸ் பந்து எந்த நிலையில் உள்ளது ?

ஒரு வஸ்து உறுதிச் சமநிலையிலிருந்து அசைந்து அந்த அசைக்கும் சக்தி நீங்கினபோதிலும், மறுபடி முன்பிருந்த நிலைக்கே திரும்பி வருமானால் அது விழா நிலையில் இருப்ப தாகக் கூறப்படும்.

பந்து நித்திய உறுதிச் சமநிலையிலிருக்கிறது.

172. மூன்று வகையான உறுதிச்சமநிலைகளிலும், ஏண் மையம் ஒவ்வொன்றிலும் எவ்வாறு இருக்கிறது என்று கூறி, உதாரணங்கள் தருக.

நிலை (State of Equilibrium)	ஏண் மையம் (குருத்வ கேந்திரம்)	உதாரணம்
விழா நிலை	ஆதாரப் புள்ளிக்குச் செங்குத்தாக கீழே உள்ளது	ஆடும்தொட்டில், உலோலகம் (pendulum)
விழு நிலை	ஆதாரப் புள்ளிக்குச் செங்குத்தாய் மேலே இருக்கிறது	ஒருவனுடைய விரல் நுனியில் நிற்க வைக்கப்படும் கோல்
நித்திய நிலை	ஆதாரப்புள்ளியுடன் ஒன்றுய் இருக்கிறது	தண்ணீரில் மிதக்கும் ஒரு உருண்டையான வஸ்து

173. வைக்கோல் ஏற்றிச் செல்லும் வண்டி ரஸ்தாக்களிலுள்ள மேடு பள்ளங்களில் செல்லுகையில் சில சமயங்களில் கொடை சாய்ந்து விடுகிறது. இதன் காரணம் என்ன?

வண்டியில் ஏற்றப்பட்டுள்ள வைக்கோல் இலேசானது. அதனுல் ஏண் மையம் வண்டியின் மேலே இருக்கிறது. மேடு பள்ளங்களில் செல்லுகையில் வண்டி இலேசாகச் சாயும். இதனுல் வண்டியின் ஏண் மையத்தின் மூலம் வரும் செங்குத்துக் கோடு வண்டிச் சக்கரங்களுக்கு வெளியே விழுகிறது. ஆகையால் வண்டி கொடைசாய்ந்து விடுகிறது.

174. வஸ்துக்கள் விழா நிலையிலிருக்கத் தேவையான நிபந்தனைகள் யாவை?

(i) வஸ்துக்களின் ஏண் மையம் எவ்வளவு தாழ்வாக இருக்கக்கூடுமோ அவ்வளவு தாழ்வாக இருக்க வேண்டும்.

(ii) வஸ்துக்களின் அடிவாரம் பெரிதாயிருக்க வேண்டும்.

(iii) ஏண் மையத்திலிருந்து இழுக்கப்படும் செங்குத்துக் கோடு அடிவாரத்திற்குள்ளேயே விழவேண்டும்.

8. வஸ்துக்களின் செறிவும், தராதரச் செறிவும் (Density & Relative Density of Bodies)

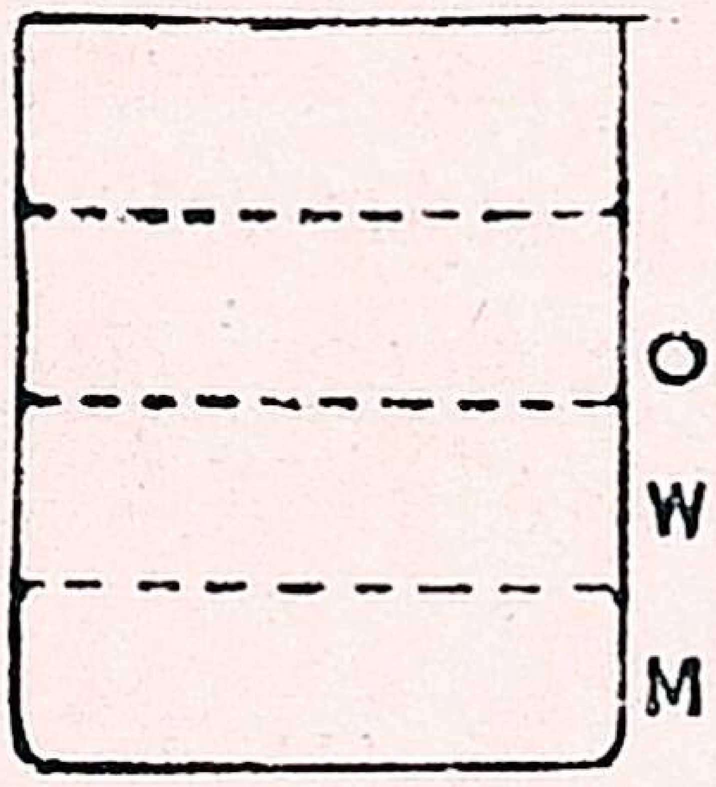
175. செறிவு (குருத்வம்) (Density) என்றால் என்ன?

ஒரு வஸ்துவின் மூல கனபரிமாணத்தின் எடை அதன் செறிவு (குருத்வம்) என்று கூறப்படும். (The density of a substance is the mass per unit volume of the substance.)

176. ஒரே எடையுள்ள மர கன சதுரம் (cube) ஈய கன சதுரம், இவற்றை எடுத்துக்கொண்டால் எதன் கனபரிமாணம் அதிகமாயிருக்கும்?

மர கன சதுரத்தின் செறிவு ஈய கன சதுரத்தின் செறிவை விடக் குறைவாயிருக்குமாதலால், அதன் கன பரிமாணம்தான் அதிகமா யிருக்கும்.

177. ஒரே கனபரிமாணமுள்ள தண்ணீர், பாதரசம், மண்ணெண்ணெய் ஆகியவை ஒரு காலியாயிருக்கும் பீகரில் (beaker) ஊற்றப்படுகின்றன. அந்தத் திரவங்கள் பீகரில் தங்கிய பிறகு எவ்வாறு இருக்கும் என்பதை ஒரு படத்தால் விளக்கிக் காட்டுக.



O—மண்ணெண்ணெய்

W—தண்ணீர்

M—பாதரசம்

178. ஒரு கன ஸெ. மீ. தங்கம், ஒரு கன ஸெ. மீ. இரும்பு, இவற்றில் எது அதிக கனமுள்ளது? ஏன்?

ஒரு கன ஸெ. மீ. தங்கமே அதிக கனமுள்ளது. ஏனெனில் தங்கத்தின் செறிவு இரும்பின் செறிவை விட அதிகம்.

179. ஒரு பவுண்டு கார்க், ஒரு பவுண்டு இரும்பு, இவற்றுள் எதன் பரிமாணம் அதிகம்? ஏன்?

கார்க்கின் பரிமாணம்தான் அதிகம். ஏனென்றால் அதன் செறிவு இரும்பின் செறிவைவிடக் குறைவு.

180. கொஞ்சம் பஞ்சை எடுத்துக்கொண்டு அது இருந்ததில் $\frac{1}{3}$ பங்கு ஆகும்படி அமுக்கப்படுகிறது. அதனால் (1) அதன் பொருண்மை (mass), (2) செறிவு எப்படி ஆகும்?

(1) பொருண்மை மாறுபடாது.

(2) செறிவு முன்பிருந்ததைப்போல் மும் மடங்கு ஆகும்.

181. பிரிட்டிஷ் முறை (British system)யிலும், மெட்ரிக் முறை (Metric system)யிலும் செறிவு எப்படிக் கூறப்படுகிறது.

பிரிட்டிஷ் முறையில் ஒரு வஸ்துவின் செறிவு, ஒரு கன அடிக்கு இத்தனை பவுண்டு என்றும், மெட்ரிக் முறையில் ஒரு கன ஸெண்டி மீடருக்கு இத்தனை கிராம் (gram) என்றும் கூறப்படுகிறது.

182. ஒரு வஸ்துவின் செறிவைக் கணக்கிடுவது எப்படி ?

அந்த வஸ்துவின் செறிவைக் கணக்கிட அதன் எடையும், கனபரிமாணமும் தெரியவேண்டும். தெரிந்தால்,

$$\text{செறிவு} = \frac{\text{எடை}}{\text{கனபரிமாணம்}}.$$

183. ஒரு ஒழுங்கற்ற கன பதார்த்தத்தின் செறிவை நிர்ணயிக்கும் விதமென்ன ?

அந்தக் கன பதார்த்தத்தின் கனபரிமாணத்தை (volume) ஒரு அளவு ஜாடியின் மூலம் கண்டு பிடித்து, பிறகு அதன் எடையைத் தராசில் வைத்து நிறுத்து நிர்ணயிக்கவேண்டும். இப்பொழுது எடையை கனபரிமாணத்தால் வகுத்தால், அந்த வஸ்துவின் செறிவு கிடைக்கும்.

184. ஒரு திரவத்தின் செறிவை எப்படி அறிவது ?

அந்த திரவத்தில் ஏதாவது, உதாரணமாக 10 க. செ. மீட்டரை ஒரு பீகரில் ஊற்றி, பிறகு பீகரைத் திரவத்துடன் நிறுக்கவேண்டும். இப்பொழுது,

திரவங்கொண்ட பீகரின் எடை = ... கிராம் (1)
பீகரின் எடை மட்டும் = ... ,, (2)
∴ திரவத்தின் எடை = (1)—(2) = ... கிராம்
திரவத்தின் கனபரிமாணம் = ... க. செ. மீ.

$$\therefore \text{திரவத்தின் செறிவு} = \frac{\text{அதன் எடை}}{\text{அதன் க. பரிமாணம்}}$$
= ... கிராம், 1 க. செ. மீ.-க்கு.

185. தராதரச் செறிவு (தராதர திரடத்வம்) (Relative Density) அல்லது இன எடை (Specific Gravity) என்றாலென்ன ?

ஒரு வஸ்துவின் செறிவுக்கும், தண்ணீரின் செறிவுக்கும் உள்ள தராதரம் (ratio) தராதரச் செறிவு அல்லது இன எடை எனப்படும். அல்லது ஒரு வஸ்துவின் எடைக்கும், அதே கனபரிமாணமுள்ள தண்ணீரின் எடைக்கும் உள்ள தாரதம்யம் எனலாம்.

186. செறிவுக்கும், தராதரச் செறிவுக்கும் உள்ள பேதமென்ன ?

செறிவு (Density)	தராதரச் செறிவு (Relative Density)
1. வஸ்துவின் எடைக்கும், கன பரிமாணத்துக்கும் உள்ள தராதரம்.	வஸ்துவின் எடைக்கும் அதே பரிமாணமுள்ள நீரின் எடைக்கும் உள்ள தராதரம்.
2. ஒரு கன சென்டி மீடருக்கு இவ்வளவு கிராம் என்று கூறப்படும்.	தனி எண்ணுகக் கூறப்படும்.
3. செறிவைக் குறிக்க ஆங்கில மூல அளவை (British units) பிரெஞ்சு மூல அளவை (French units) ஆகியவற்றில் வெவ்வேறு எண்கள் உபயோகிக்கப் படுகின்றன.	இரண்டு முறைகளிலும் ஒரே எண் கிடைக்கும்.

187. சுத்தத் தங்கத்தின் இன எடை (Specific gravity) 19·3. தாமிரங் கலந்துள்ள பவுன் தங்கத்தின் இன எடை அதிகமா, குறைவா ?

தாமிரத்தின் செறிவு (8·9) சுத்தத் தங்கத்தின் செறிவை விடக் குறைவாதலால், பவுன் தங்கத்தின் இன எடை சுத்தத் தங்கத்தின் இன எடையைக் காட்டிலும் குறைவா யிருக்கும்.

188. சாராயத்தின் இன எடை 0·8; தண்ணீர் கலந்துள்ள சாராயத்தின் இன எடை அதிகமாயிருக்குமா, அல்லது குறைவா யிருக்குமா ?

அதிகமாயிருக்கும்; ஏனெனில் தண்ணீர் கலந்துள்ள சாராயத்தின் செறிவு கலப்பற்ற சாராயத்தின் செறிவை விட அதிகமா யிருக்கிறது.

189. 20 க. செ. மீ. சாராயம் ஒரு ப்யூரெட் (Burette) டிலிருந்து, 42 கிராம் எடையுள்ள ஒரு பீகரினுள் ஊற்றப்படுகிறது.

பீகரும் சாராயமும் சேர்ந்து 58 கிராம் நிறையுள்ளன. சாராயத்தின் செறிவு என்ன ?

	பீகர், சாராயம், இவற்றின் எடை	= 58 கிராம்.
	பீகரின் எடை மட்டும்	= 42 ,,
∴	20 க. ஸெ. மீ. சாராயத்தின் எடை மட்டும்	= 16 ,,
∴	சாராயத்தின் செறிவு	$=\frac{16}{20}=0{\cdot}8$ கிராம், ஒரு க. செ. மீ.-க்கு

190. ஆர்க்கிமிடீஸ் சித்தாந்தத்தை (Principle of Archimedes)க் கூறுக.

ஒரு வஸ்துவை யாதேனுமொரு திரவத்தில் நிறுத்தால், அது எந்த எடையை இழக்குமோ, அந்த எடை அந்த வஸ்துவுக்குச் சரியான கன பரிமாணமுடைய அதே திரவத்தின் எடைக்குச் சமம்.

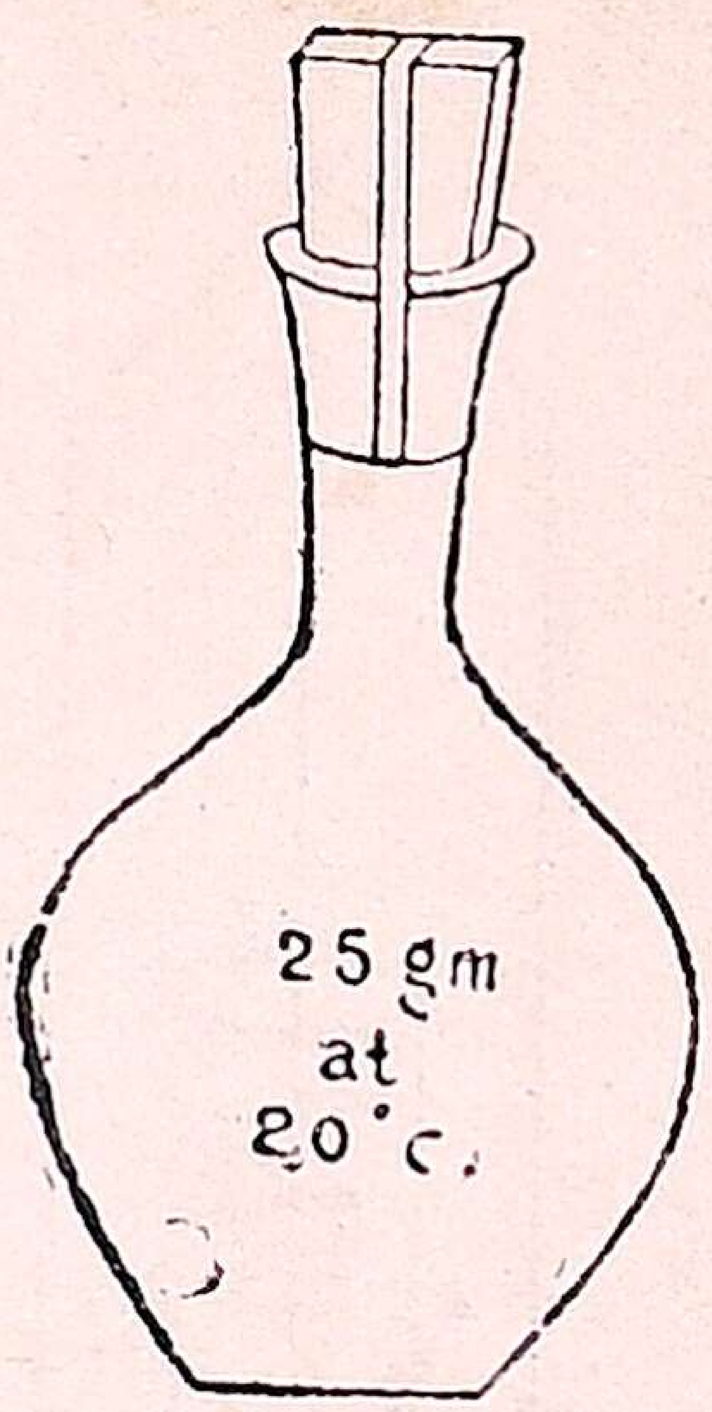
191. ஆர்க்கிமிடீஸ் சித்தாந்தத்தை ஒரு சோதனையால் விளக்குக.

ஒரு கூட்டை (socket) ஒரு தராசின் பக்கங்களில் ஒன்றில் தொங்கவிட்டு, அதனடியில் அதன் உருளையை (cylinder) த் தொங்கவிட வேண்டும். தராசின் மற்றொரு தட்டில் எடைகளைப் போட்டுத் தடைக் கட்டிய பிறகு, உருளையின் அடியில் தண்ணீருள்ள ஒரு பீகரை வைத்து, உருளை தண்ணீரில் முழுவதும் முழுகுமாறு செய்யவேண்டும். இதனால் எடைத்தட்டு மேலே போகிறது: ஏனெனில், உருளையின் நிறை கொஞ்சம் குறைகிறது. இப்பொழுது கூடு நிறையத் தண்ணீரை 'பிப்பெட்' டினால் (pipette) நிரப்பினால் தராசின் இரு புறங்களும் சமமாகின்றன. இதிலிருந்து உருளையால் இழக்கப்பட்ட எடை, அதே கனபரிமாணமுள்ள திரவத்தின் எடைக்குச் சமம் என்று தெரிகிறது.

192. இன எடைக் குப்பி (Specific Gravity bottle) என்பது என்ன ?

ஒரு குறிப்பிட்ட வெப்பநிலை (temperature) யில் ஒரு திரவத்தின் குறிப்பிட்ட பரிமாணத்தைக் கொள்ளக் கூடிய குப்பிக்கு **இன எடைக் குப்பி** என்று பெயர். குப்பியின் வாயில் நுண்ணிய துவாரமுள்ள இறுகலான அடைப்பான் ஒன்று இருக்கும்.

193. இன எடைக் குப்பியின் படமொன்று வரைந்து அதன்மீது குறிக்கப்பட்டுள்ள எழுத்துக்களை விளக்குக.



25 gm. at 20°C. என்பது, அந்த சீசாவின் பூர்த்திமானத்தைக் குறிக்கின்றது. அதாவது 20°C-யில் அந்த சீசா 25 கிராம் தண்ணீர் கொள்ளும் என்று பொருள்.

194. ஒரு இன எடைக் குப்பி காலியிருக்கையில் 18 கிராமும், தண்ணீர் நிரப்பியவுடன் 68 கிராமும், சாராயம் நிரப்பினல் 58 கிராமும் எடையுள்ளதாய் இருக்கிறது என்ருல், சாராயத்தின் இன எடை என்ன ?

தண்ணீரின் எடை மட்டும் $= 68-18$

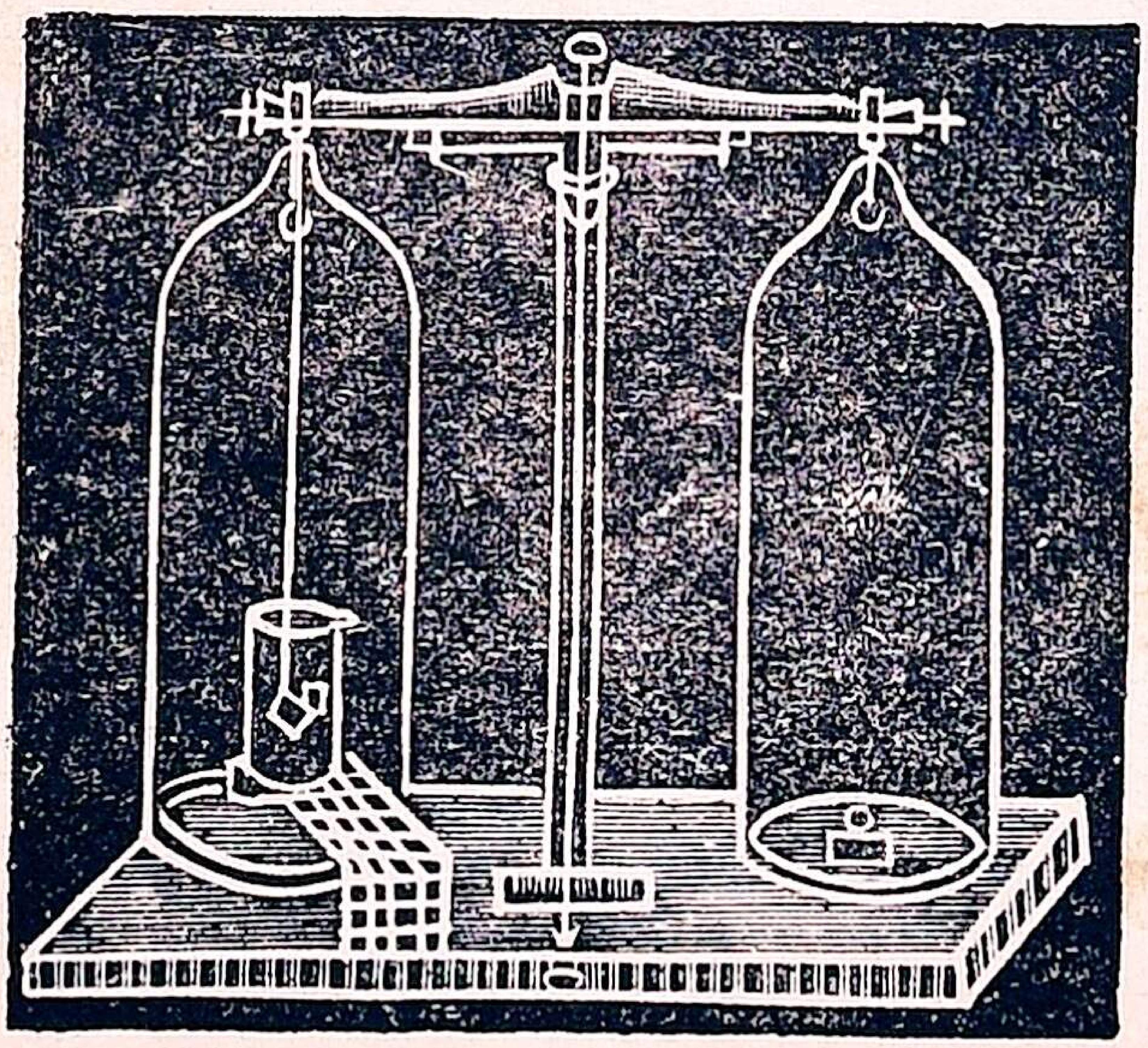
$= 50$ கிராம்.

சாராயத்தின் எடை மட்டும் $= 58-18$

$= 40$ கிராம்.

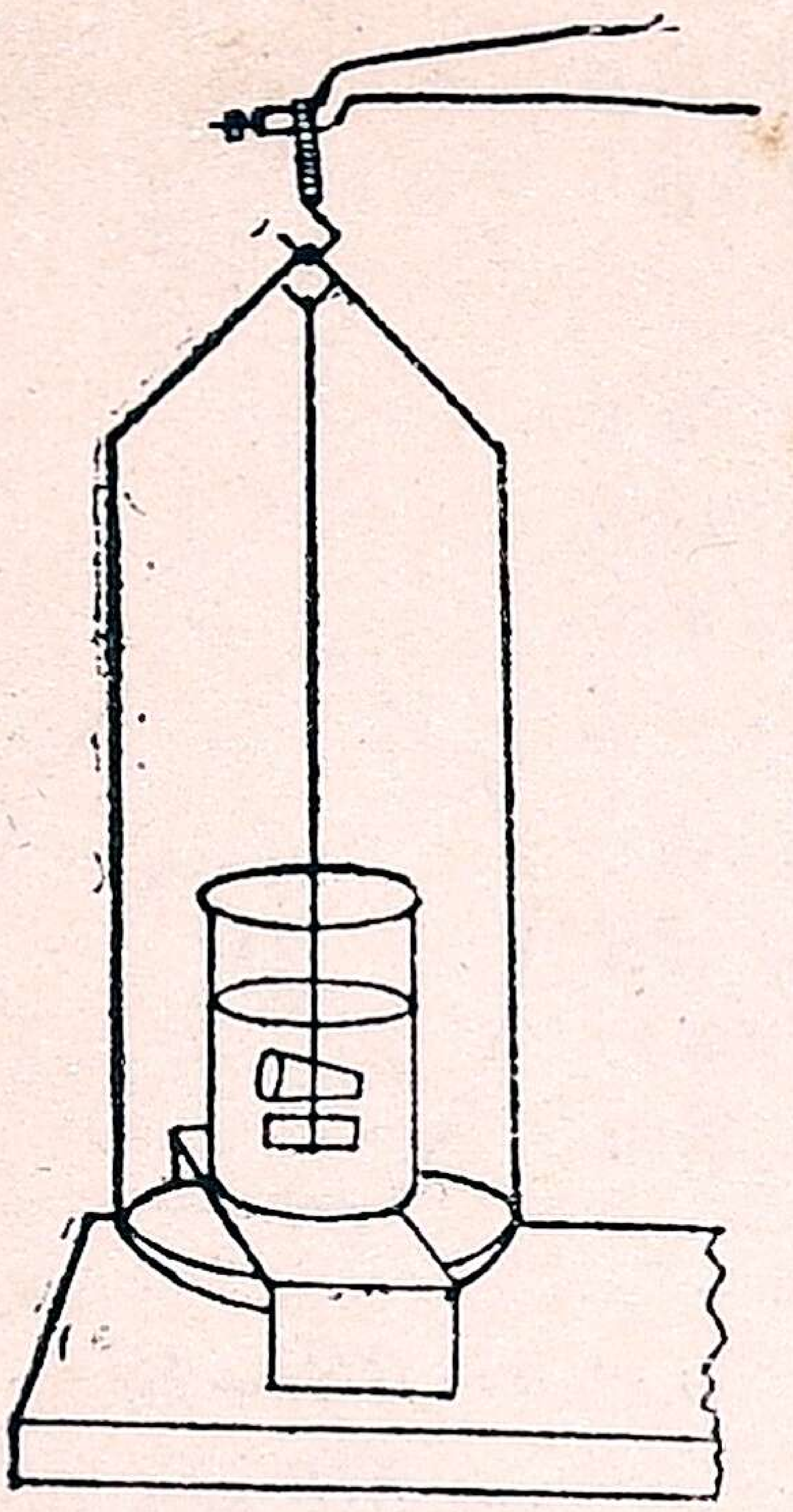
எனவே, சாராயத்தின் இன எடை $= \frac{40}{50} = 0{\cdot}8.$

195. ஆர்க்கிமிடீஸ் தத்துவப்படி (i) நீரைவிடக் கனமான திட பதார்த்தம், (ii) ஒருகார்க், இவற்றின் இன எடையைக் கண்டுபிடிக்க, உபகரணங்கள் எவ்வாறு வைக்கப்படவேண்டுமென்பதை வரிவடிவங்களின் மூலம் விளக்கிக் காட்டுக.



(i)

முதலில் திடபதார்த்தத்தின் எடையைத் தனியாகக்கண்டுபிடித்துக் கொண்டு, பிறகு அது தண்ணீரில் பூராவும் முழுகியிருக்கும்படி செய்து, தண்ணீரின் அடியில் அதன் எடையைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும்.



(ii)

கார்க்கின் எடையைத் தனியாக நிறுத்துக் கொள்ளவேண்டும். பிறகு ஒரு கண்ணாடித் துண்டை பீகரைத் தொடாதவாறு தராசின் கொக்கியில் மாட்டித் தொங்கிவிட்டு, வலது தட்டில் எடைகளைப் போட்டு தடை கட்டிக்கொண்டு, கார்க்கையும் கண்ணாடித் துண்டுடன் சேர்த்துக் கட்டி, தண்ணீரில் முழுவதும் முழுகுமாறு செய்து, இப்பொழுது கார்க்கின் எடை என்னவென்று அறியலாம்.

196. **ஆர்க்கிமிடீஸ் தத்துவப்படி ஒரு கண்ணாடி மூடியின் செறிவை நிர்ணயிக்கும் விதமென்ன ?**

முதலில் அதன் நிறை இன்னதென்று அறிந்து கொண்டு, பிறகு அதைத் தண்ணீரில் முழுக்கி அப்பொழுது அதன் நிறை என்ன வென்று கண்டுபிடிக்க வேண்டும். இவ்விரண்டு எடைகளுக்கு முள்ள வித்தியாசம், கண்ணாடி மூடியின் கனபரிமாணமாகும். முதலில் நிர்ணயித்துக் கொண்ட எடையை கனபரிமாணத்தால் வகுத்தால், அதன் செறிவு கிடைக்கும்.

197. **(i) ஒரு திரவ பதார்த்தம், (ii) ஒரு திட பதார்த்தம் (ஈய ரவைகள் போன்றவை) இவற்றின் செறிவை இன எடைக் குப்பியைக் கொண்டு கணிப்பது எப்படி ?**

(i) இன எடை சீசாவின் எடை $= x$ கிராம்.

தண்ணீர் நிறைந்துள்ள இ. எ. சீசாவின் எடை $= y$,,

சீசா + திரவத்தின் எடை $= z$,,

∴ சம க. பரிமாணம் உள்ள தண்ணீரின் எடை $= (y-x)$ கிராம்.

அதே க. ப. உள்ள திரவத்தின் எடை $= (z-x)$ கிராம்

∴ திரவத்தின் செறிவு 1 க. செ. மீ.க்கு $\dfrac{z-x}{y-x}$,,

(ii) திட பதார்த்தத்தின் எடை = a கிராம்.

திட பதார்த்தம் + தண்ணீர் நிறைந்த இ. எ. சீசாவின் எடை } = b ,,

திட பதார்த்தத்தைத் தண்ணீர் உள்ள சீசாவுக்குள் போட்டபிறகு எடை } = c ,,

∴ வஸ்துவைப் போட்டதால் வழிந்து போன தண்ணீரின் எடை } $= b - c$,,

∴ வஸ்துவின் செறிவு 1 க. செ. மீ.-க்கு $= \frac{a}{b-c}$,,

198. 10 கன செ. மீ. பரிமாணமுள்ள ஒரு வஸ்துவின் வெளி நிறை 100 கிராம் என்றால், அது தண்ணீரில் எவ்வளவு எடை இழக்கும் ?

10 கன செ. மீ. பரிமாணமுள்ள வஸ்துவுக்குச் சமமான பரிமாணமுள்ள தண்ணீரின் எடை = 10 கிராம்.

எனவே அந்த வஸ்து தண்ணீரில் 10 கிராம் எடையை இழக்கும்.

அதாவது அதன் நிறை, தண்ணீரில் 100—10 = 90 கிராம்.

199. ஒரு வஸ்துவின் வெளி நிறை 15 கிராம். அதைத் தண்ணீரில் முழுக்கினவுடன் அதன் நிறை 10 கிராம். அந்த வஸ்துவின் கனபரிமாணமென்ன ?

அந்த வஸ்துவைத் தண்ணீரில் அமுக்கியதால் அது இழக்கும் நிறை = 15—10 = 5 கிராம். இந்த இழக்கும் நிறை வஸ்துவின் கனபரிமாணத்துக்குச் சமம். அதாவது வஸ்துவின் க. பரிமாணம் 5 க. செ. மீ.

200. 12 க. செ. மீ. கனபரிமாணமுள்ள ஒரு கண்ணாடி மூடியின் வெளி நிறை 30 கிராம். தண்ணீரின் அடியில் அதன் நிறை என்னவாயிருக்கும் ?

12 க. செ. மீ. கனபரிமாணமுள்ள கண்ணாடி மூடி தண்ணீரின் அடியில் இழக்கக்கூடிய எடை 12 க. செ. மீ. தண்ணீரின் எடைக்குச் சமமாயிருக்கும். ஒரு க. செ. மீ. தண்ணீரின் எடை 1 கிராம் ஆனபடியால் இழந்த எடை = 12 கிராம்.

ஆகையால் தண்ணீரின் அடியில் கண்ணாடி மூடியின் எடை } = 30—12 = 18 கிராம்.

201. ஒரு கண்ணாடி அடைப்பானின் வெளி நிறை 35 கிராம். தண்ணீரில் அதன் எடை 21 கிராம். அதன் இன எடை என்ன ?

அடைப்பானின் வெளி நிறை = 35 கிராம்
அதன் நிறை, தண்ணீரில் = 21 ,,
∴ அது இழக்கும் நிறை = 35—21
= 14 கிராம்

$$∴ \text{அதன் இன எடை} = \frac{\text{அதன் வெளி நிறை}}{\text{அது நீரில் இழக்கும் நிறை}}$$

$$= \frac{35}{14} = 2{\cdot}5$$

202. குறுகிய வாயுள்ள ஒரு சீசா காலியாயிருக்கையில் 30 கிராமும், தண்ணீரால் நிறப்பப்பட்டால் 61 கிராமும், சாராயத்தால் நிறப்பப்பட்டால் 53·6 கிராமும் நிறையுள்ளதாயிருக்கிறது. சாராயத்தின் இன எடையைக் கண்டுபிடிக்க.

காலி சீசாவின் எடை = 30 கிராம்
தண்ணீர் நிறைந்த சீசாவின் எடை = 61 ,,
சாராயம் ,, ,, = 53·6 ,,
∴ தண்ணீரின் எடை மட்டும் = 61-30, or 31 கி.
சாராயத்தின் எடை மட்டும் = 53·6–30 கிராம்
= 23·6 கிராம்

$$∴ \text{சாராயத்தின் இன எடை} = \frac{\text{சா. எடை}}{\text{அதே க. பரிமாணமுள்ள தண்ணீரின் எடை}}$$

$$= \frac{23{\cdot}6}{31} = \underline{\underline{{\cdot}76}}$$

203. ஒரு வஸ்து வெளியில் 50 கிராமும், நீரில் 30 கிராமும், மண் எண்ணெயில் 34 கிராமும் எடையுள்ள தென்றால் மண்ணெண்ணெயின் இன எடை என்ன?

வஸ்துவின் வெளி நிறை = 50 கிராம்
தண்ணீரில் அதன் நிறை = 30 கிராம்
∴ தண்ணீரில் அது இழக்கும் நிறை = 20 கிராம்
மண்ணெண்ணெயில் அதன் நிறை = 34 கிராம்
,, அது இழக்கும் நிறை = 16 கிராம்
∴ ,, இன எடை = $\frac{16}{20} = \underline{\underline{0{\cdot}8}}$

204. ஒரு வஸ்துவின் வெளிநிறை 80 கிராம். தண்ணீரில் அதன் எடை 55 கிராம். 0·9 இன எடையுள்ள தேங்காய் எண்ணெயில் அதன் நிறை என்னவாயிருக்கும்?

நீரில் வஸ்து இழக்கும் எடை $= 80-55$
$= 25$ கிராம்

$$\text{இன எடை} = \frac{\text{திரவத்தில் வஸ்து இழக்கும் எடை}}{\text{நீரில் வஸ்து இழக்கும் எடை}}$$

$$\text{அதாவது,} \quad \cdot 9 = \frac{\text{தே. எண்ணெயில் இழந்த எடை}}{25}$$

∴ வஸ்து தேங்காய் எண்ணெயில்
இழக்கும் எடை $= 25 \times \cdot 9$ கிராம்
$= 22\cdot 5$ கிராம்.

∴ தேங்காய் எண்ணெயில் வஸ்து
வின் எடை $= (80-22\cdot 5)$
$= 57\cdot 5$ கிராம்

---

9. நெருப்பும் உஷ்ணமும்

205. உஷ்ணத்திற்கு ஆதாரமானவை யாவை?

(i) சூரியன்; (ii) கட்டை, நிலக்கரி, எண்ணெய் முதலிய எரி பொருள்கள் (iii) மின்சாரம், (iv) உரசுதல் (friction).

206. வஸ்துக்களுக்கு உஷ்ணத்தினுல் கிடைக்கும் பயன்கள் யாவை?

உஷ்ணத்தின் பயன்களாவன:

(i) உஷ்ண தீக்ஷண்யத்தை (Temperature) அதிகப்படுத்துகிறது.

(ii) வஸ்துவின் கனபரிமாணத்தை அதிகரிக்கச் செய்கிறது.

(iii) நிலை மாற்றம் (Change of state) ஏற்படுகிறது.

(iv) இரஸாயன மாறுபாடுகள் உண்டாகின்றன.

207. உஷ்ணம் திடபதார்த்தத்தை வியாபிக்கச் செய்கிறது. இதை நிரூபிக்க.

ஒரு வளயத்தை ஒரு ஸ்டாண்டில் வைத்து, ஸ்டாண்டிலுள்ள கொக்கி ஒன்றிலிருந்து அந்த வளயத்திற்குள் செல்லும்படியான பித்தளைக் குண்டு ஒன்றை சங்கிலியால் தொங்கவிட வேண்டும். பிறகு குண்டை சாராய விளக்கில் நன்ருகக் காய்ச்சி, வளயத்தின்மேல் வைத்தால், குண்டு வளயத்தினுள் செல்லாது. ஏனெனில், அதன் கனபரிமாணம் முன்பு இருந்ததைவிட அதிகமாகிவிட்டது.

இதிலிருந்து திடபதார்த்தம் உஷ்ணத்தினுல் வியாபிக்கிற தென்று தெரிகிறது.

208. மர வண்டிச் சக்கரங்களுக்கு இரும்புக் கட்டு போடுவதற்கு முன், இரும்புக்கட்டைக் காய்ச்சுவது ஏன் என்று சுருக்கமாகக் கூறுக.

இரும்புக் கட்டு மரச் சக்கரத்தை விடச் சிறியதா யிருக்கும். சக்கரத்தின்மேல் அதைப் போடும் முன் இரும் புக் கட்டைக் காய்ச்சினுல், உஷ்ணத்தினுல் அது விரிவ டைந்து சுலபமாகப் போடுவதற்கு ஏதுவாகும். அதைப் போட்டவுடன், அதன்மேல் குளிர்ந்த ஜலத்தை ஊற்றி னுல், அதன் சுற்றளவு சற்று குறைந்து மரச் சக்கரத்தை இறுகப் பிடித்துக்கொள்ளும்.

209. ஒரு ரப்பர் அடைப்பான் கொண்ட ஒரு கண்ணுடி கூஜாவில், இரண்டு புறமும் திறந்துள்ள ஒரு குறுகிய கண்ணுடிக் குழாய், அடைப் பான் வழியாகப் புகுத்தப்பட்டிருக்கிறது. அந்தக் கூஜாவின் அடைப் பானிலிருந்து ஒரு அங்குலத்திற்கு மேல் வரையில் வர்ணநீர் இருக் கிறது. கூஜாவை கழுத்து வரையில் சுடு தண்ணீரில் அமுக்கினுல் யாது நேரிடுகிறது ? ஏன் ?

கூஜாவை வெந்நீரில் அமுக்கியவுடன் கண்ணுடிக் குழாயில் ஏறியிருக்கும் வர்ணநீர் கூஜாவுக்குள் இறங்கிவிடும். உஷ்ணத்தினுல் கூஜா வியாபித்து, அதன் கனபரிமாணம் அதிகமாகி, வர்ணநீர் கூஜாவுக்குள் விழுகிறது. கொஞ்ச நேரத்தில் கூஜாவினுள்ளிருக்கும் வர்ணநீரும் உஷ்ணமடைந்து, கண்ணுடிக் குழாயின் மூலமாக முன்பிருந்ததைவிட அதிக உயரத்திற்கு ஏறி விடுகிறது. இதினின்றும் திரவங்கள் திடப் பொருள்களை விட உஷ்ணத்தினுல் அதிகமாக வியாபிக்கின்றனவென்று அறிகிறேம்.

210. உஷ்ணம் வாயுக்களை வியாபிக்கச் செய்கிறது என்பதை எப் படி நிரூபிப்பாய் ?

ஒரு கண்ணுடிக் குழாய் சொருகப்பட்ட ரப்பர் அடைப்பானை ஒரு கண்ணுடிக் கூஜாவில் மூடி, குழாயின் நுனி நீரைத் தொட்டுக் கொண்டிருக்குமாறு கூஜாவை ஒரு தண்ணீர் டம்ளருக்குமேல் பொருத்திவைக்க வேண் டும். பிறகு கூஜாவை இலேசாகச் சூடாக்கினுல், கூஜாவி லுள்ள காற்று வியாபித்து, காற்றுக் குமிழிகள் நீரின் வழியாக வெளிச் செல்வது தெரியும். இதிலிருந்து சூடு வாயுக்களை வியாபிக்கச் செய்யும் என்று தெரிகிறது.

211. சூடான சிம்னியின் மீது நீர்த்துளி பட்டால் சிம்ணி வெடிப்பதின் காரணம் என்ன ?

நீர்த் துளி படும் பாகத்தில் கண்ணுடி சீக்கிரம் குளிர்ந்து, இதர பாகமெல்லாம் உஷ்ணத்தால் வியாபித்திருக்கும். அந்தப் பாகம் மட்டும் சுருங்குவதால், சிம்ணி வெடிக்கிறது.

212. ஒரு கண்ணுடிக் குப்பியின் கண்ணுடி மூடி கழற்ற முடியாமலிருந்தால் அதை எப்படி அகற்றுவாய் ?

குப்பியின் கழுத்தை இலேசாகச் சூடாக்கினுல், அது விரிவடைவதால், மூடியை அகற்ற முடியும்.

213. நாம் தினசரி வாழ்க்கையில் சந்திக்கும் சாதனங்களில் வியாபிக்கும் தன்மையை உபயோகிப்பவற்றில் நான்கைக் கூறுக.

(i) இருப்புப்பாதைத் தண்டவாளங்களுக்கிடையில் சிறிது இடைவெளி விடப்பட்டிருக்கிறது.

(ii) பாலங்களில் கர்டர்கள் (Girders) இறுகலாய் இணைக்கப்படாமல், உருளைமீது நகருமாறு பொருத்தப்பட்டுள்ளன.

(iii) தண்ணீரைக் காய்ச்ச உபயோகிக்கப்படும் கண்ணுடிப் பாத்திரங்கள் மிகவும் மெல்லியனவாயுள்ளன.

(vi) தந்திக் கம்பிகள் மிக இறுக்கமாகப் பொருத்தப்படவில்லை.

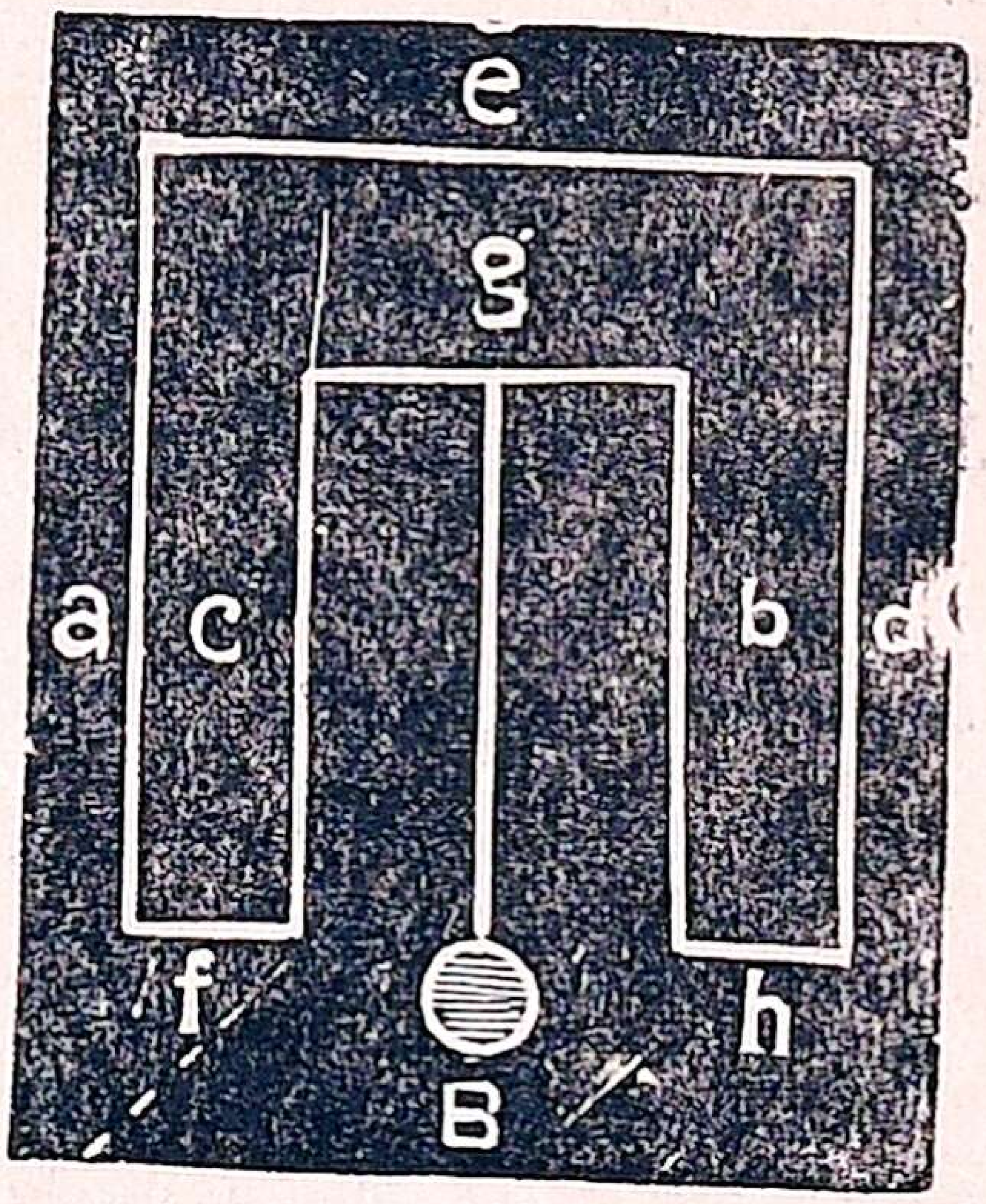
214. எல்லா வஸ்துக்களும் ஒரே அளவாக வியாபிப்பதில்லை என்பதை நிரூபிப்பது எப்படி ?

ஒரே அளவுள்ள பித்தளைத் தகடும் இரும்புத்தகடும் ஒன்ருய் இணைக்கப்பட்ட ஒரு கூட்டுக்கோலை (compound bar) எடுத்துக் கொண்டு, அதை நன்ருக உஷ்ணப்படுத்தி, ஒரு சமமான அஸ்பெஸ்டாஸ் போர்டு மீது பித்தளைத் தகடு மேற்புறமாக இருக்குமாறு வைக்கவேண்டும். இப்பொழுது பித்தளைத் தகடு மட்டும் வளைந்திருப்பது தெரியும். இதினின்றும் எல்லா வஸ்துக்களும் ஒரே அளவாக வியாபிப்பதில்லை என்றும், பித்தளை இரும்பைக் காட்டிலும் அதிகம் வியாபிக்கிறதென்றும் அறிகிருேம்.

215. திடபதார்த்தங்கள் ஒரே மாதிரி வியாபிப்பதில்லை என்னும் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்ட சாதனங்களில் ஒன்றைக் கூறுக.

குறை நீக்கிய உலோலகம் (Compensated pendulum.)

216. **குறை நீக்கிய உலோலகத்தின் படம் ஒன்று வரைந்து, அதில் உலோலகத்தின் நீளம் எப்போதும் ஒரே அளவாக இருக்கும்படி செய்யப்பட்டிருப்பது எப்படி, என்று கூறுக.**



இந்த உலோலகத்தில் எஃகு பித்தளைக் கம்பிகளால் இணைக்கப்பட்டுள்ள ஒரு வகை ஏற்பாடு இருக்கிறது. எஃகுக் கம்பிகள் மேலும் பித்தளைக் கம்பிகள் கீழுமாகக் கெட்டியாய்ப் பொருத்தப் பட்டுள்ளன. கோடைக் காலத்தில் உஷ்ணத்தினால் எஃகுக் கம்பி கீழே நீளும்போது பித்தளைக் கம்பி மேலே உயரும். கீழே இறங்கும் நீளமும் மேலே உயரும் நீளமும் ஒன்றாக இருக்கிறது. ஆகையால் உலோலகத்தின் நீளம் எப்போதும் ஒரே மாதிரியாகவே உள்ளது.

217. **ஒரு கடிகாரம் கோடையில் சற்று மெதுவாகவும் குளிர் காலத்தில் வேகமாகவும் செல்லுகிறது. இதன் காரண மென்ன? இதை நிவர்த்திப்பது எப்படி?**

கடிகாரத்திலுள்ள உலோலகத்தின் முறை காலம் (period) அதன் நீளத்தைப் பொறுத்திருக்கிறது. கோடையில் உலோலகத்தின் உலோகம் உஷ்ணத்தால் நீளமாகிறது; குளிர் காலத்தில் குளிர்ச்சியால் நீளம் குறைகிறது. இக்காரணத்தினால் உலோலகத்தின் நீளம் அதிகமாகி, கோடையில் சற்று மெதுவாகவும், நீளம் குறைவதால் குளிர்காலத்தில் சற்று வேகமாகவும் மணியைக் காட்டுகிறது. ஆகவே இதை நிவர்த்திக்க, கடிகாரம் வேகமாகச் சென்றால் உலோலகத்தின் அடியிலுள்ள திருகின் உதவியால் உலோலகத்தை நீட்டியும், மெதுவாகச் சென்றால் அதைக் குறைத்தும், சரியான நேரத்தைக் குறிக்கும்படி செய்யலாம்.

218. (a) **திரவங்கள் வியாபித்தலுக்கும்,** (b) **வாயு வியாபித்தலுக்கும் உதாரணங்கள் தருக.**

(*a*) உஷ்ணமானிகள்; (*b*) வீடுகளில் காற்றோட்டத்திற்காக வைக்கப்படும் காற்றுப் போக்கிகள்.

219. வெப்ப நிலை (Temperature) என்றாலென்ன?

ஒரு வஸ்துவின வெப்ப அளவே வெப்ப நிலை எனப்படும்.

220. உஷ்ணமானி (அனல் பதனி) (Thermometer) யாவது யாது? அது எந்தத் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு செய்யப்பட்டுள்ளது?

வெப்பநிலையை அளப்பதற்காக உபயோகிக்கப்படும் கருவிக்கு உஷ்ணமானி என்று பெயர். வெப்ப நிலை அதிகரிப்பதற்குத் தகுந்தாற்போல திரவங்களும் வியாபிக்கின்றன என்னும் தத்துவத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு உஷ்ணமானி செய்யப்பட்டுள்ளது.

221. உஷ்ணமானியில் உபயோகிக்கப்படும் திரவம் யாது? ஏன் அது உபயோகிக்கப்படுகிறது?

பெரும்பான்மையான உஷ்ணமானிகளில் பாதரசம் தான் உபயோகிக்கப்படுகிறது. ஏனெனில் அது (i) சுத்தமாகக் கிடைக்கிறது; (ii) கண்ணாடியில் ஒட்டாது; (iii) பளபளப்பாயிருப்பதால் கண்ணாடியின் மூலம் நன்றாகப் பார்க்க முடியும்; (iv) எந்த வஸ்துவின் உஷ்ண தீக்ஷணியத்தை அடையவேண்டுமோ, அதன் உஷ்ண தீக்ஷணியத்தைச் சீக்கிரத்தில் அடையும்: (v) ஒரே ஒழுங்காக வியாபிக்கக் கூடியது: (vi) மிக அதிக உஷ்ண தீக்ஷணியத்தில் தான் ஆவியாக மாறும்; (vii) மிகக் குறைவான உஷ்ணத்தையே எடுத்துக்கொள்ளும்.

222 உஷ்ணமானிகளில் பாதரசத்திற்கு மேலிருக்கும் பாகம் எப்படிப்பட்டது? உஷ்ணமானிப் பிரிவுகள் எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை?

பாதரசத்திற்கு மேல் வெற்றிடம் (vacuum) இருக்கிறது.

உஷ்ணமானிப் பிரிவுகள் மூன்று வகைப்படும். அவை யாவன:—(i) ஸெண்டிகிரேட் (Centigrade), (ii) பாரன் ஹைட் (Fahrenheit), (iii) ரோமர் (Reaumur).

223. உஷ்ணமானியின் நிலை உஷ்ண தீக்ஷணியங்கள் (Fixed points) யாவை? மூன்று வகையான பாதரச உஷ்ணமானிகளினுடைய உஷ்ண தீக்ஷணியங்களை எழுதுக.

நிலையான வெப்ப நிலைகள் (Fixed points), கீழ் வெப்ப நிலை (Lower fixed point), மேல் வெப்ப நிலை (Upper fixed point)

என இரண்டு வகைப்படும். பனிக்கட்டி உருகும் வெப்ப நிலை கீழ் வெப்ப நிலையாகவும், தண்ணீர் நீராவியாக மாறும் வெப்ப நிலை மேல் வெப்ப தீக்ஷணியமாகவும் கொள்ளப்பட்டுள்ளது.

உஷ்ணமானி	மேல் வெப்ப நிலை	கீழ் வெப்ப நிலை
1. ஸெண்டிகிரேட்	100° ஸெ.	0° ஸெ.
2. பாரன்ஹைட்	212° பா.	32° பா.
3. ரோமர் (Reaumur)	80° ரூ.	0° ரூ.

224. 1° ஸெ. என்பது என்ன ?

ஸெண்டிகிரேட் உஷ்ணமானியில் 100 சம பாகங்கள் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. அதில் ஒரு பாகந்தான் 1° ஸெ. எனப்படும்.

225. (i) **50° ஸெ.ஐ பாரன்ஹைட்டிலும்,** (ii) **98° பா. ஐ ஸெண்டிகிரேடிலும் கூறுக.**

(i) 100° ஸெ. = 180° பா. ∴ 1° ஸெ. $= \frac{180}{100}$ டி. பா.

∴ 50° ஸெ, $= \frac{180 \times 50}{100} = 90$; ஆனால்

பாரன்ஹைட் அளவில் கீழ் வெப்ப நிலை = 32° பா. ஆகையால் 50° ஸெ. = 90 + 32 or 122° பா.

(ii) 98° பா. கீழ் வெப்ப நிலை 32° பா. ஆகையால், அதற்குமேல் உள்ள டிகிரிகள் = 98—32 = 66.

∴ 98° பா. $= \frac{66 \times 100}{180} = 36\frac{2}{3}$ டிகிரி ஸெ.

226. **ஒரு உஷ்ணமானியை ஒரு கிண்ணம் கொதி நீரிலும், பிறகு ஒரு தொட்டி கொதி நீரிலும் வைத்தால், உஷ்ணநிலையில் ஏதாவது வித்தியாசம் காட்டுமா? விளக்குக.**

ஒருவிதமான மாறுதலும் காட்டாது. ஏனென்றால் உஷ்ணமானி ஒரு வஸ்துவின் உஷ்ண நிலையைக் காட்டுமே தவிர உஷ்ண ராசியைக் காட்டாது.

227. **நம்முடைய சரீரத்தின் வெப்ப நிலை என்ன? அதை எந்த உஷ்ணமானியால் அறிவது?**

நம் சரீரத்தின் சாதாரண வெப்ப நிலை 98·4° பா.

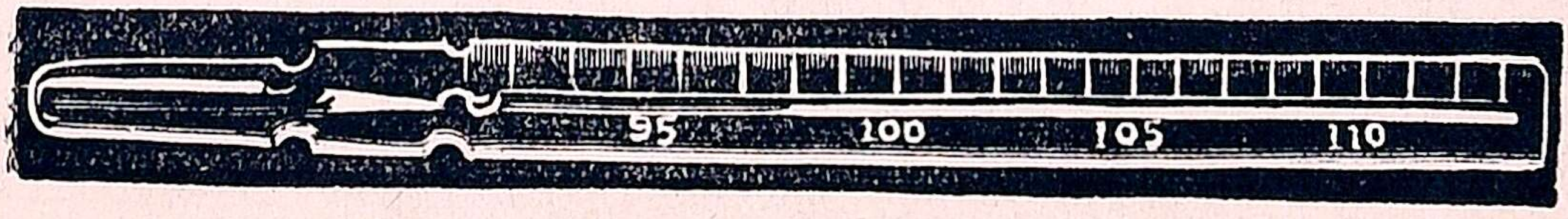
இதை டாக்டர்கள் உபயோகிக்கும் உஷ்ணமானி (Clinical thermometer) யால் அறியலாம்.

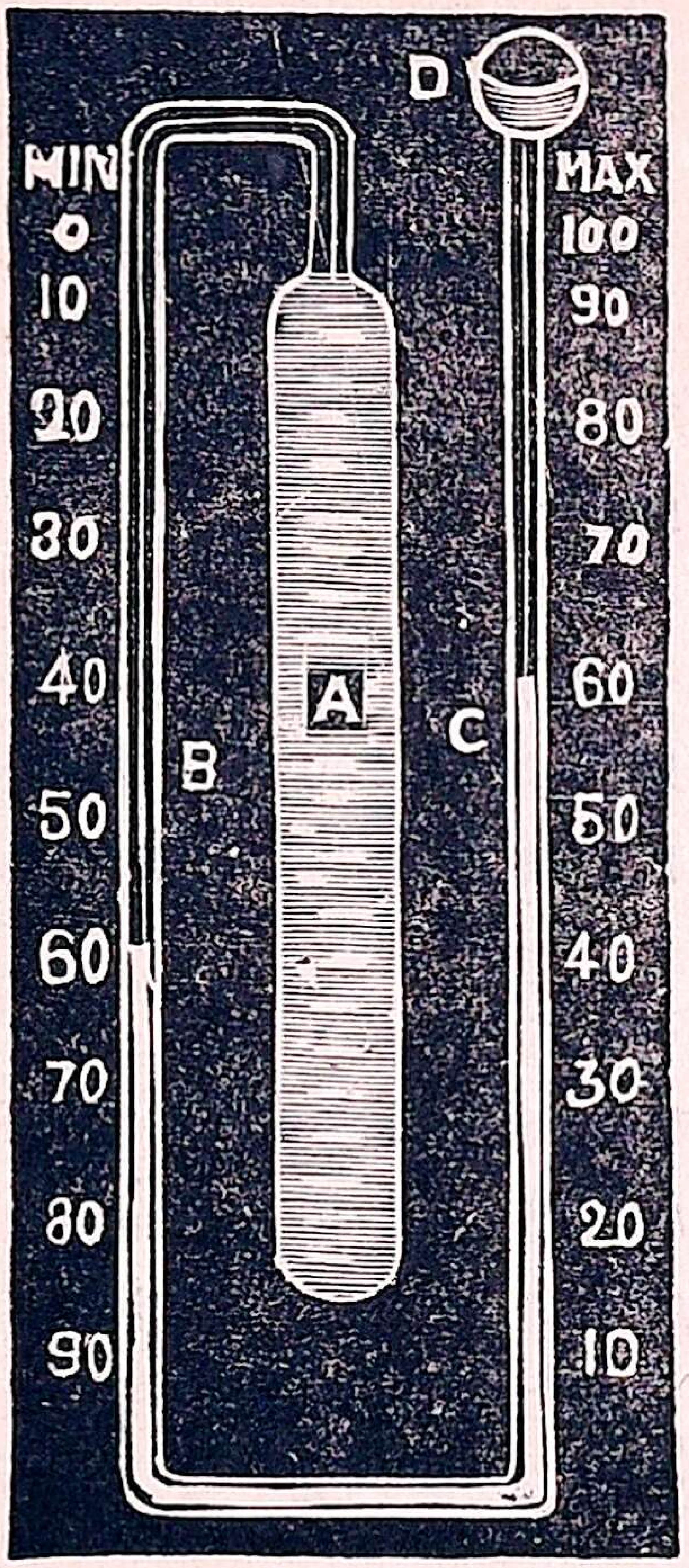
228. (i) **டாக்டர்கள் உபயோகிக்கும் உஷ்ணமானியில் உள்ள குறுகிய வளைவின் (Constriction) உபயோகமென்ன? (ii) அந்த உஷ்ணமானியை சூடான தண்ணீரில் வைத்தால் அது உடைந்து விடுவதின் காரணமென்ன?**

(i) டாக்டர்கள் உபயோகிக்கும் உஷ்ணமானி மனித சரீரத்தின் உஷ்ண நிலையை அறிய உபயோகப்படுத்தப்படுவதால், அதை தேகத்தில் வைத்துத்தான் உஷ்ண நிலையை அறிய வேண்டும். அதில் குறுகிய வளைவில்லாவிடில், உஷ்ணமானியை தேகத்திலிருந்து எடுத்தவுடன் குழாயினுள் ஏறியிருக்கும் பாதரசம் பல்பினுள் விழுந்துவிடும்; மேலும் தேகத்திலிருந்து உஷ்ணமானியைஎடுக்காமலேயே உஷ்ணநிலையை அறிவது சிரமம். ஆகையால், சிறு வளைவு பாதரசம் கீழே இறங்காமல் செய்கிறது.

(ii) டாக்டர்கள் உபயோகிக்கும் உஷ்ணமானியில் 95° பா-லிருந்து 110° பா. வரையில்தான் அளவுகள் உள்ளன. அதிக சூடான தண்ணீரில் அதை வைத்தால், பாதரசம் மிக அதிகமாக விசாலமடைந்து, உஷ்ணமானியின் சுவர்களை அமுக்கி அதை உடையச் செய்கிறது.

229. **டாக்டர்கள் உபயோகிக்கும் உஷ்ணமானியின் படமொன்று வரைக.**





230. உத்தம அதம உஷ்ணமானி (Maximum and Minimum thermometer) ஒன்றின் படம் வரைந்து, அதன் பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.

A—சாராயம் (alcohol) நிறைந்துள்ள உஷ்ணமானி பல்பு.

BC—பாதரசமுள்ள குறுகிய குழாய்.

D—சாராயமுள்ள உருண்டையானபல்பு.

(B—யில் மேலிருந்து கீழாகவும், C-யில் கீழிருந்து மேலாகவும் அளவுகள் குறிக்கப்பட்டுள்ளன. MAX—உத்தமம்; MIN—அதமம்).

பாதரசத்துக்கும், சாராயத்துக்கும் மேலே எஃகு அடைப்புக் குறிகள் (indices) உள்ளன.

231. உத்தம அதம உஷ்ணமானியை விவரிக்க.

இந்த உஷ்ணமானியில் இடது புறத்தில் நீண்ட குழாயுடன் ஒரு நீண்ட ஒடுக்கமான பல்பும் வலது புறத்தில் அகன்ற உருண்டையான ஒரு பல்பும் இருக்கிறது. வளைந்த குழாயின் கீழ் பாகத்தில் பாதரசமும், மேல்பாகத்தில் சாராயமும் நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது. இடது நுனியில் உள்ள பல்பு முற்றிலும் சாராயத்தால் நிரப்பப்பட்டுள்ளது. வலதுபுறமுள்ள பல்பு சாராயமும் அதனுடைய ஆவியும் நிரப்பப்பட்டிருக்கிறது. இதில் பாதரசத்திற்கு மேல் இரண்டு எஃகு அடைப்புக் குறிகள் அவைகளின் இருப்பிடத்தில் ஸ்திரமாயிருக்கத் தக்கதொரு விசையுடன் கூட அமைக்கப்பட்டிருக்கின்றன.

232. உத்தம அதம உஷ்ணமானியின் வேலையைப்பற்றி விவரி.

நாட்களின் உஷ்ண நிலை ஏற ஏற நீளமான பல்பினுள் உள்ள சாராயம் விரிந்து பாதரசத்தைக் கீழே தள்ளுகிறது. வலதுபுறத்திலுள்ள பாதரசம் அடைப்புக்குறியைத் தள்ளிக்கொண்டு மேலே ஏறுகிறது. உஷ்ண நிலை குறையும்பொழுது நீண்ட பல்பிலுள்ள சாராயம் சுருங்குகிறது. உடனே பாதரசம் இடது புஜத்திலுள்ள அடைப்

புக் குறியைத் தள்ளிக்கொண்டு மேலே ஏறுகிறது. பாதரசம் கீழே இறங்கினாலும் இவ்வடைப்புக்குறி இறங்குவதில்லை. வலதுபுறத்துள்ள அடைப்புக்குறியின் கீழ்ப்பாகம் பகலின் உத்தம உஷ்ண நிலையையும் இடதுபுஜத்திலுள்ள அடைப்புக்குறியின் கீழ்ப்பாகம் பகலின் அதம அளவையும் குறிக்கிறது.

233. உத்தம அதம உஷ்ணமானியில் ஏன் சாராயம் உபயோகப்படுத்தப்படுகிறது ? விவரி.

தாழ்ந்த உஷ்ண நிலையில் (—118°C) சாராயம் கனீகரணமடைவதால் உத்தம அதம உஷ்ணமானியில் இது உபயோகப்படுகிறது.

234. உத்தம அதம உஷ்ணமானியை எதற்கு உபயோகப்படுத்துவது ?

ஒரு தினத்தின் உயர்ந்த உஷ்ண தீக்ஷணியம், குறைந்த உஷ்ண தீக்ஷணியம் ஆகியவற்றைக் கண்டறிவதற்கு உத்தம அதம உஷ்ணமானி உபாயாகப்படுகிறது.

235. ஒரு டாக்டர் உஷ்ணமானிக்கும் சோதனைச் சாலையில் (Laboratory) உபயோகிக்கப்படும் உஷ்ணமானிக்கும் உள்ள இரண்டு முக்கிய வித்தியாசங்களைக் கூறுக.

(i) டாக்டர் உஷ்ணமானியில் 95° பா. விலிருந்து 110° பா. வரையில் மட்டும் கோடுகள் இடப்பட்டிருக்கின்றன.

(ii) டாக்டர் உஷ்ணமானியை வஸ்துவினின்றும் எடுத்துவிட்டால், பாதரசம் இறங்காமல் வஸ்துவின் உஷ்ண நிலையையே காட்டும்.

சாதாரண உஷ்ணமானியை வஸ்துவிலிருந்து எடுத்துவிட்டால், பாதரசம் இறங்கி, காற்றின் உஷ்ண நிலையைக் காட்டும்.

236. 100° ஸெ.ல் உள்ள 100 கிராம் தண்ணீரையும் 100° ஸெ.ல் உள்ள 100 கிராம் பாதரசத்தையும், அறையின் உஷ்ண நிலையில் 100 கிராம் தண்ணீருள்ள வெவ்வேறு வட்டாவில் ஊற்றி, கலக்கி, உஷ்ணநிலை குறிக்கப்படுகிறது. எது அதிக உஷ்ணநிலையைக் காட்டும் ? ஏன் ?

100° ஸெ. ல் 100 கிராம் தண்ணீர் ஊற்றின கலப்புத்தான் அதிக உஷ்ணநிலையைக் காட்டும். ஏனெனில் தண்ணீருக்குப் பாதரஸத்தைக் காட்டிலும் உஷ்ணத் திறமை (Specific heat) அதிகம். ஆகையால் தண்ணீர் கலந்த கலப்புத்தான் அதிக உஷ்ணமாயிருக்கும்.

237. உஷ்ணத்தின் மூல அளவென்ன?

ஒரு கிராம் தண்ணீரை ஒரு டிகிரி (1°C) உஷ்ணப் படுத்தப் போதுமான உஷ்ணமே உஷ்ணத்தின் மூல அளவு, அதாவது கலோரி (calorie) எனப்படும்.

238. ஒரு பொருளின் உஷ்ணத்திராணி என்ன?

ஒரு கிராம் எடையுள்ள ஒரு பொருளை 1°C உஷ்ணப் படுத்தப் போதுமான உஷ்ணமே உஷ்ணத்திராணி (Heat capacity) எனப்படும்.

239. ஒரு பொருளின் தராதர உஷ்ணத்திராணி (Specific Heat) என்ருல் என்ன?

ஒரு பொருளின் தராதர உஷ்ணம் என்பது ஒரு பொருளின் உஷ்ணத் திராணிக்கும் தண்ணீரின் உஷ்ணத் திராணிக்கும் உள்ள விகிதம்.

240. நில, கடல்க்காற்றுகள் எப்படி உற்பத்தியாகின்றன?

பகற்காலங்களில் சூரிய வெப்பத்தின் பொருட்டு தரையைவிடத் தண்ணீர் மெதுவாக உஷ்ணத்தை அடைகிறது. தரைக்கு மேலுள்ள உஷ்ணக் காற்று லேசாக இருப்பதினுல் மேலே உயருகிறது. இதனுல் கடலில் உள்ள குளிர்ந்த காற்று தரையை நோக்கி வீச ஆரம்பிக்கிறது. இதனுல் கடல்க்காற்று உண்டாகிறது.

இராக் காலங்களில் தரை தண்ணீரைக் காட்டிலும் விரைவாக உஷ்ணத்தை வெளிவிடுகிறது. கடலிற்கு மேலுள்ள உஷ்ணக் காற்று மேலே எழுந்ததும் தரையிலுள்ள குளிர்ந்த காற்று கடலை நோக்கி வீசுகிறது. இதுவே நிலக்காற்று எனப்படும்.

241. நிலை மாற்றம் (Change of state) என்ருலென்ன?

திட பதார்த்தம் திரவ பதார்த்தமாக மாறுதல் அடைவதோ அல்லது திரவ பதார்த்தம் வாயுவாக மாறுதலோ நிலை மாற்றம் என்று கூறப்படும்.

242. பின் வருபனவற்றை விளக்குக:—(i) உருகு நிலை (Melting point); (ii) (அந்தர்க்கத) மறைந்த உஷ்ணம் (Latent heat) (iii) கொதி நிலை (Boiling point).

(i) எந்த திட பதார்த்தமும் ஒரு குறிப்பிட்ட உஷ்ண தீக்ஷணியத்தில்தான் உருகும். இதற்கு **உருகு நிலை** என்று பெயர்.

(ii) 0° ஸெ. உள்ள ஒரு கிராம் பனிக்கட்டியை அதே உஷ்ண தீக்ஷணியமுள்ள தண்ணீராக மாற்றுவதற்குத்

தேவையான உஷ்ணம் **பனிக்கட்டியின் அந்தர்க்கத உஷ்ணம்** (**Latent heat of fusion of ice**) என்றும், 100° ஸெ. உள்ள ஒரு கிராம் தண்ணீரை அதே உஷ்ண தீக்ஷணியமுள்ள ஆவியாக மாற்றுவதற்குத் தேவையான உஷ்ணம் **ஆவியின் அந்தர்க்கத உஷ்ணம்** என்றும் கூறப்படும்.

(iii) திரவம் உஷ்ணத்தால் ஆவியாக மாறக்கூடிய ஒரு குறிப்பிட்ட உஷ்ண நிலைக்குக் **கொதி நிலை** என்று பெயர்.

243. உருகுதலின் (fusion) விதிகள் யாவை ?

(i) ஒவ்வொரு வஸ்துவும் ஒரு குறிப்பிட்ட உஷ்ண நிலையில்தான் உருகும். வெவ்வேறு வஸ்துக்களுக்கு வெவ்வேறு விதமான உருகு நிலையுண்டு.

(ii) பொதுவாக வஸ்துக்கள் உருகும்பொழுது வியாபிக்கின்றன.

(iii) வஸ்து முழுவதும் உருகும் வரையில் அதன் உஷ்ண தீக்ஷணியம் ஒன்ருகவே இருக்கும்.

244. ஆவியாக மாறுதலின் விதிகள் என்ன ?

(i) வாயுமண்டலத்தின் அமுக்கும் சக்தியின் கீழ் ஒவ்வொரு திரவமும் ஒரு குறிப்பிட்ட உஷ்ணநிலையில் ஆவியாக மாறும்.

(ii) திரவம் முழுவதும் ஆவியாக மாறும் வரை, அதன் உஷ்ண நிலை ஒரே மாதிரியா யிருக்கும்.

(iii) அமுக்கத்திற்குத் தகுந்தாற்போல ஒரு திரவத்தின் கொதிநிலை (Boiling point) அதிகமாகும்; அல்லது குறையும்.

(iv) தண்ணீரைக் காட்டிலும், உப்புக்கள் கரைக்கப்பட்டுள்ள தண்ணீர் கரைசல்களின் கொதிநிலை அதிகமா யிருக்கும்.

245. பின் வருபனவற்றில் எதில் உஷ்ணம் அதிகம், ஏன் :— 100°ஸெ உள்ள 10 கிராம் தண்ணீர் ; 100°ஸெ. இருக்கும் 10 கிராம் நீராவி ?

100° ஸெ. உள்ள 10 கிராம் நீராவியில்தான் அதிக உஷ்ணம் இருக்கும். ஏனெனில் அதில் அந்தர்க்கத உஷ்ணமும் அடங்கி யிருக்கிறது.

10. கால நிலையும் சீதோஷ்ண நிலையும்

246. திரவங்கள் ஆவியாக மாறுதலுக்கு வேண்டிய சாதனங்கள் யாவை ?

(i) திரவத்தின் பரப்பு அதிகமாயிருந்தால் ஆவியாக மாறுதலும் அதிகமாகும்.

(ii) வெப்ப நிலை (Temperature) அதிகமாவதற்குத் தகுந்தாற்போல ஆவியாக மாறுதலும் அதிகரிக்கும்.

(iii) வாயுமண்டலத்தின் உஷ்ண நிலையைப் பொறுத்திருக்கிறது.

(iv) காற்று அடித்துக்கொண்டே யிருக்கவேண்டும்.

(v) சில திரவங்கள் மற்றவைகளைவிட அதிசீக்கிரத்தில் ஆவியாக மாறும். (உ-ம்.) சாராயம் தண்ணீரைக் காட்டிலும் சீக்கிரம் ஆவியாக மாறுகிறது.

247. கொதித்தலுக்கும் ஆவியாக மாறுதலுக்கும் உள்ள வித்தியாச மென்ன ?

கொதித்தல்	ஆவியாக மாறுதல்
(i) ஒரு குறிப்பிட்ட உஷ்ண நிலையில் மட்டும் ஏற்படும்.	எல்லா உஷ்ண நிலைகளிலும் ஏற்படும்.
(ii) திரவம் முழுவதும் நீராவியாகிறது.	மேல் பரப்பு மட்டும் ஆவியாக மாறும்.
(iii) குளிர்ச்சியில்லை.	இதற்குப் பிறகு குளிர்ச்சி உண்டாகிறது.
(iv) கண்ணுக்குத் தெரியும்.	கண்ணுக்குத் தெரியாது.

248. மண்பாண்டத்தில் வைக்கப்பட்டிருக்கும் தண்ணீர் பித்தளைப் பாத்திரத்தில் வைக்கப்பட்டுள்ளதை விடக் குளிர்ந்து இருப்பதேன் ?

மண்பாண்டம் கசியுந் தன்மையுள்ளது. ஆதலால், அதிலுள்ள ஜலம் பானையின் மேற்புறத்தில் கசிந்துவந்து, ஆவியாக மாறுகிறது. இதனால் குளிர்ச்சி உண்டாகி ஜலம் குளிர்ந்து இருக்கிறது. ஆனால் பித்தளைப் பாத்திரத்துக்குக் கசிவுத்தன்மை இல்லையாதலால், அதிலுள்ள தண்ணீர் குளிர்ந்திருப்பதில்லை.

249. கனீகரணம் (Condensation) என்பது என்ன ?

ஆவி குளிர்ச்சியினால் திரவமாக மாறுவதற்கு **கனீகரணம்** என்று பெயர்.

250. கனீகரணம் ஏற்படுவதற்கு வேண்டிய சாதனங்களை எழுதுக.

(i) வாயுமண்டலம் சலனமின்றி இருக்கவேண்டும்.

(ii) ஆவியாக மாறின திரவத்தின் அளவைப் பொருத்திருக்கிறது.

(iii) வஸ்துக்களின் மேற்பரப்பு சீக்கிரத்தில் **உஷ்ண**த்தை வெளியிடக் கூடியதா யிருக்கவேண்டும்.

(iv) ஆகாயத்தில் தூசி யிருக்கவேண்டும்.

251. பனி எப்படி உண்டாகிறது ?

காற்றில் கலந்துள்ள நீராவியானது, காற்று மெல்ல மெல்லக் குளிர்ச்சியடையும்போது, காற்றில் இருக்கமாட்டாமல் கொஞ்ச பாகம் தண்ணீராக மாறுகிறது. இந்தத் தண்ணீரே பனி எனப்படும்.

252. மழை, மேகம் இவற்றை விவரிக்க.

நீராவி சுரந்த காற்று உயரச் செல்லுகையில், அங்கு இருக்கும் உஷ்ண நிலையினால், நீராவி சிறு திவிலை நீர்களாக மாறுகின்றது. இவ்வாறு கூட்டமாய்ச் சேர்ந்த நீர்த் திவிலைகளே **மேகம்** எனப்படும். இந்நீர்த் திவிலைகளின்மீது குளிர்ச்சி அதிகமாக்கப்பட்டால், இவை ஒன்று சேர்ந்து பெரிய தாரைகளாக பூமியின்மீது விழுகின்றன. இதையே **மழை** என்று கூறுகிறோம்.

253. மூடுபனி (mist) உண்டாகும் விதமென்ன ?

பூமிக்குப் பக்கத்திலுள்ள காற்று, ஆகாய மண்டலத்திலுள்ள காற்றைவிடக் குளிர்ச்சியாயிருந்தால், மேலேயிருக்கும் நீராவி, கீழேயிறங்கி அங்குள்ள குளிர்ச்சியினால் கனீகரணம் செய்யப்படுகிறது. இவ்வாறு செய்யப்படுவதே **மூடுபனி** எனப்படும்.

---

11. சக்தி (Energy)

254. சக்தி என்றாலென்ன ?

ஒரு வஸ்துவின் வேலை செய்யும் திறமைக்கே அதன் **சக்தி** என்று பெயர்.

255. இரண்டுவித சக்திகள் யாவை ?

சக்தி **சலன சக்தி** (Kinetic energy), **நிலைச் சக்தி** (Potential energy) என இரண்டு வகைப்படும்.

256. ஒவ்வொரு வகை சக்திக்கும் மூன்று உதாரணங்கள் கூறுக.

சலன சக்தி :—ஓடிக் கொண்டிருக்கும் மோட்டார் வண்டி, காற்று, ஒரு தண்ணீர் பிரவாஹம்.

நிலைச் சக்தி :—சுருட்டி வைக்கப்பட்டிருக்கும் ஸ்பிரிங், வெடிமருந்து (Gunpowder), எண்ணெய்கள்.

257. சக்திக்கு மூலகாரணம் எது ? எப்படி ?

சக்திக்கு மூலகாரணம் சூரியன்தான். எப்படியெனில் சூரியன், நதிகள், சமுத்திரங்கள் இவற்றிலுள்ள நீரை ஆவியாக மாற்றி, மேகங்களை உண்டாக்கி, அவற்றின் மூலம் மழையைப் பெய்விக்கிறது. சூரிய உஷ்ணத்தினுலும், வெளிச்சத்தினுலும் தாவர வர்க்கங்கள் வளர்ந்து, மானிடருக்கும் விலங்குகளுக்கும் உணவாகின்றன.

258. ஒரு சக்தி இன்னெரு சக்தியாக மாறுவதைத் தகுந்த உதாரணத்துடன் விளக்குக.

சக்தி மாறுவதை விளக்க ரயில்வண்டி ஓடுவதை எடுத்துக் கொள்வோம். நிலக்கரி எரிவதால் ரஸாரன சக்தி உண்டாகி, அது நீராவியை அமுக்கத்தில் உண்டாக்குகிறது. இதுவே உஷ்ண சக்தி (Heat energy) எனப்படும். இதனுல் ரயில் வண்டி நகருகிறது. ரயில் வண்டி நகருவதை சலன சக்தி என்கிறோம். ரயில்வண்டியிலுள்ள மின்சார ஜனனியினுல் யந்திர சக்தி (Mechanical energy) மின்சார சக்தி (Electrical energy) யாக மாற்றப்பட்டு ரயில் வண்டியிலுள்ள மின்சார விளக்குகளும், விசிறிகளும் இயக்கப்படுகின்றன.

259. சக்தியின் அழியாத்தன்மை (சக்தி அவினுசத்தின்) (Conservation of energy) விதியென்ன ?

சக்தியை வேறு வகைகளாக மாற்றத்தான் முடியும்; அதை அறவே அழிக்க முடியாது. உலகத்திலுள்ள சக்திகளின் மொத்த அளவு ஒன்றேதான்.

---

12. ஒளி (Light)

260. 'ஒளி' என்பது யாது ? தன் ஒளிர் பொருள்கள் (Luminous bodies), ஒளியற்ற வஸ்துக்கள் (Non-Luminous bodies) யாவை ?

நாம் வஸ்துக்களைப் பார்ப்பதற்கு உதவக்கூடிய சக்திக்கு ஒளி என்று பெயர். தன் ஒளிர் பொருள்கள் தாமே ஒளியை வெளிப்படுத்தி, அவ்வொளியால் பார்க்கும்படி செய்வன. (உ-ம்.) எரியும் நெருப்புக் குச்சி ; சூரியன் ; நக்ஷத்திரங்

கள். ஒளியற்ற வஸ்துக்கள் தாமாகவே ஒருவித ஒளியையும் வெளியிடுவதில்லை. தன் ஒளிர்ப் பொருள்களின் ஒளி இவை களின்மேல் பட்டு, மீண்டும் நமது கண்களுக்குள் செல் லுவதால், நாம் இவற்றைப் பார்க்க முடிகிறது.

261. **கீழ்க்காண்பவற்றை விளக்குக ;—ஒளி பாயும் வஸ்துக்கள், (Transparent bodies), ஒளி புகா வஸ்துக்கள் (Opaque bodies), மங்கலான வஸ்துக்கள் (Transluscent bodies.)**

ஒளி தம் மூலம் புகுந்து செல்ல அனுசரணையா யிருக் கும் வஸ்துக்கள் **ஒளி பாயும் வஸ்துக்கள்** எனப்படும். (உ-ம்.) கண்ணுடி, காற்று.

தம் மூலம் ஒளி ஊடுருவிச் செல்வதைத் தடுக்கும் வஸ்துக்களுக்கு **ஒளி புகா வஸ்துக்கள்** என்று பெயர். (உ-ம்.) காகித அட்டை.

எந்த வஸ்துக்கள் ஒளியின் சிறு பகுதி மட்டும் ஊடு ருவிச் செல்ல அனுமதிக்கின்றனவோ அவை **மங்கலான வஸ் துக்கள்** எனப்படும். (உ-ம்.) எண்ணெய்க் காகிதம்.

262. **ஒளிக் கதிர் (கிரணம்), கதிர்க் கற்றை (கிரணச் சடை) (Beam of light) என்ருல் என்ன ?**

ஒளி நேராகச் செல்லும் ; ஒரு வஸ்துவிலிருந்து ஒளி பல பக்கங்களிலும் நேராகக் செல்லும். அப்படிச் செல் லும் ஒவ்வொரு நேர்கோடும் **ஒளிக் கதிர்** (Ray of light) எனப்படும்.

கதிர்க் கற்றை யென்பது பல ஒளிக் கதிர்கள் சேர்ந்த கூட்டம்.

263. **முகுரங்கள் (ஆடிகள்) (Mirrors) எத்தனை வகைப்படும் ? அவற்றை எழுதுக.**

முகுரங்கள் இரண்டு வகைப்படும் ; அவை:—(i) **சமதல முகுரம்** (Plane mirror), (ii) **கோளீய முகுரம்** (Spherical mirror).

264. **ஒளி மீளல் (பிரதி பலிக்கும்) விதிகளை (Laws of Reflection)க் கூறுக.**

(i) **படு (பதன) கோணம்** (Angle of incidence) **மீள் (பிரதி பலித்த) கோணத்திற்கு** (Angle of reflection)**ச் சமம்.**

(ii) **படு கதிர் (பதன ரேகை)** (Incident ray), **ஒளிபடு புள்ளியி லுள்ள குத்துக்கோடு** (Normal at the point of incidence), **(பிரதி பலித்த ரேகை) மீள் கதிர்** (Reflected ray) **ஆகியவை யாவும் ஒரே சம தலத்தில்** (Plane) **இருக்கின்றன.**

265. **சமதல முகுரத்தினுல் ஏற்படும் பிம்பத்தின் லக்ஷணங்களை எழுதுக.**

(i) திரையில் பிடிக்க முடியாத மாயா பிம்பம் (Virtual image) ஏற்படுகிறது.

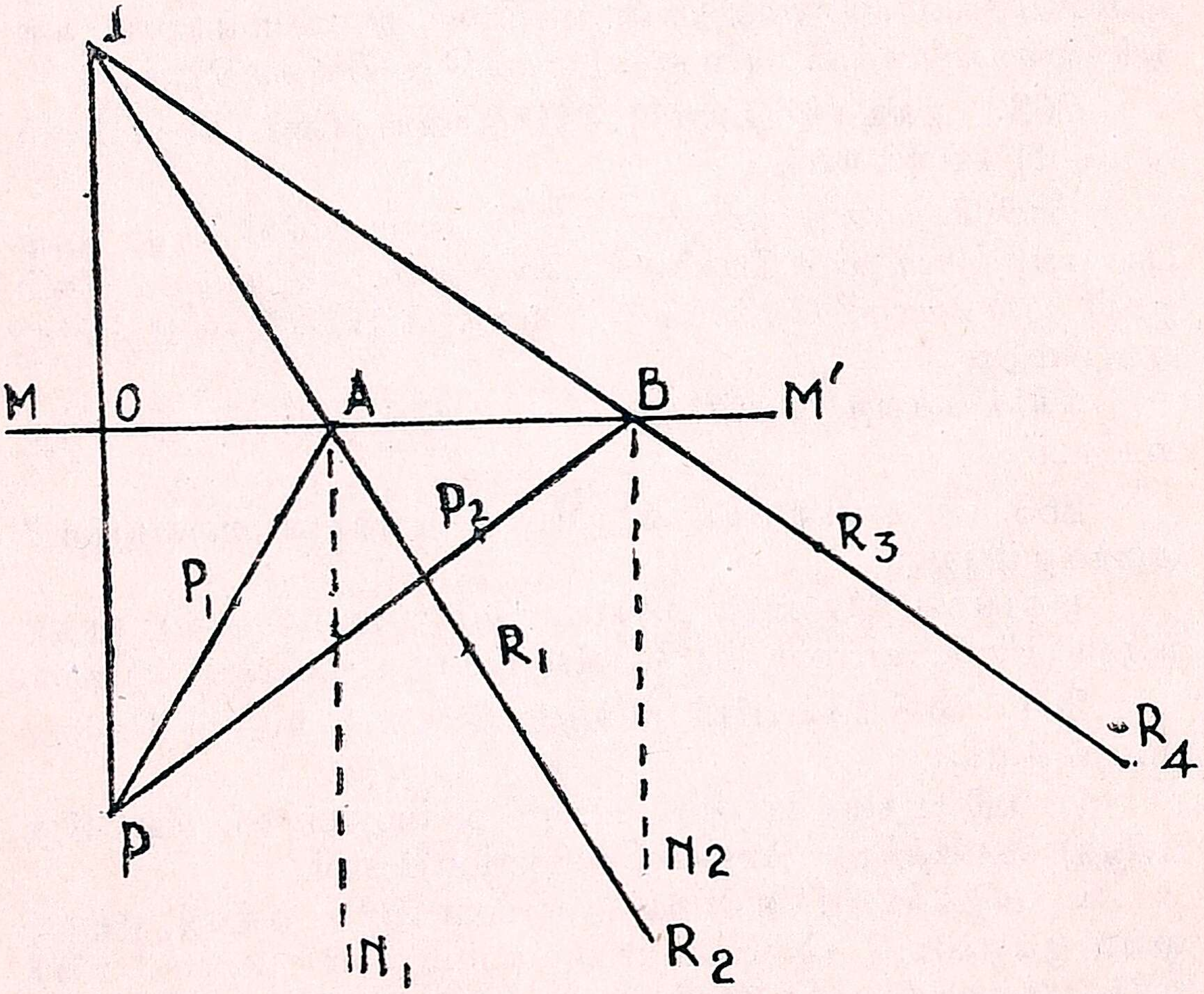
(ii) பக்க (சதுரங்க) மாற்றம் (Lateral inversion) ஏற்படுகிறது; அதாவது இடம் வலமாகவும், வலம் இடமாகவும் மாறித் தெரியும்.

(iii) பிம்பத்தின் பரிமாணம் வஸ்துவின் பரிமாணத்திற்குச் சமமாயிருக்கிறது.

(iv) பிம்பம் நேராக உள்ளது.

(v) வஸ்து முகுரத்திற்கு முன்னால் எவ்வளவு தூரத்தில் உள்ளதோ, அவ்வளவு தூரத்தில் முகுரத்திற்குப் பின்னால் பிம்பம் உண்டாகிறது.

266. **சமதல முகுரத்தில், வஸ்து அதினின்றும் முன்னால் எவ்வளவு தூரத்தில் உள்ளதோ, அவ்வளவு தூரத்தில், முகுரத்திற்குப் பின்னால் பிம்பம் ஏற்படும் என்பதை விளக்க ஒரு படம் வரைக.**



M′M₁—முகுரம் (Mirror) P—வஸ்து
I—பிம்பம் (Image) R_1 R_2 R_3 R_4 P_1—வஸ்துவின் பிரதி பிம்பத்தைக்கண்டு பிடிப்பதற்கு உபயோகிக்கப்படும் குண்டூசிகள்.

267. வெகு வர்ண தரிசனி (Kaleidoscope)யின் தத்துவ மென்ன ?

இரண்டு முகுரங்களை ஒரு கோணத்தின் புஜங்கள் போல அமைத்து, அவற்றின் நடுவில் யாதேனு மொரு வஸ்துவை வைத்தால், அவ் வஸ்துவின் அநேக பிரதி பிம் பங்கள் தோன்றும். முகுரங்களுக்கு இடையிலுள்ள கோணத்தின் அளவைப் பொறுத்து, பிம்பங்களின் எண் ணிக்கை அதிகரிக்கவோ, குறையவோ செய்யும். இது தான் வெகு வர்ண தரிசினியின் தத்துவம்.

268. கோளீய முகுரங்கள் எத்தனை வகை? அவை யாவை? ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒரு உதாரணம் கூறுக.

கோளீய முகுரங்கள் கவிந்த (குழிந்த) முகுரம் (Concave mirror), குவிந்த முகுரம் (Convex mirror) என்று இரண்டு வகைப்படும்.

கவிந்த முகுரத்தின் கவிந்த பாகத்தில் ஒளி மீளும். (உ-ம்.) ஒரு மெருகிட்ட கிண்ணியின் உள்பாகம்.

குவிந்த முகுரத்தின் குவிந்த பக்கத்தில் ஒளி மீளும். (உ-ம்.) ஒரு மெருகிட்ட உருண்டைச் செம்பின் வெளிப் பாகம்.

269. முகுர மையப்புள்ளி (வக்ரீய கேந்திரம்) (Centre of Curvature), (வளைவு விட்டார்த்தம்), முகுர அரை விட்டம் (Radius of Curvature) முகுரத் துருவம் (Pole), முகுர அச்சு (அக்ஷம்) (Axis of the mirror)—இவற்றை விளக்குக.

குழிந்த முகுரம் எந்தக் கோளீயத்தின் பாகமோ அந் தக் கோளீயத்தின் நடு மையத்திற்கு முகுர மையப் புள்ளி எனப் பெயர்.

கோளீய முகுரம் எக்கோளீயத்தின் ஒரு பாகமோ, அக்கோளீயத்தின் அரைவிட்டத்திற்கு முகுர அரை விட்டம் என்று பெயர்.

ஒளியை மீட்கும் பாகத்தின் மையம் முகுரத் துருவம் எனப்படும்.

முகுர அச்சு (அக்ஷம்) என்பது முகுர மையப் புள்ளியை யும், முகுரத் துருவத்தையும் சேர்க்கும் கோடு.

270. பிரதம மையப் புள்ளி (பிரதான கேந்திரம்) (Principal focus), மையப் புள்ளியின் தூரம் (கேந்திர தூரம்) (Focal Length) என்றாலென்ன ?

ஒரு குழிந்த முகுரத்தை ஒரு வஸ்துவுக்கெதிரில் திருப் பிப் பிடித்துக்கொண்டு ஒரு இடு திரையை அதன் முன்னே

வைத்து, முகுரத்தை நோக்கி வந்தால் ஓர் புள்ளியில் வஸ்துவின் மிகச் சிறிய பிம்பம் தலைகீழாகத் திரையில் காணப்படும். அப்புள்ளியே பிரதம மையப் புள்ளி என்றும், அதற்கும் முகுரத்திற்குமுள்ள தூரம் மையப் புள்ளி தூரம் என்றும் கூறப்படும்.

271. **குழிந்த முகுரத்தில் ஏற்படும் பிம்பங்களின் லக்ஷணத்தையும், வஸ்து வைக்கப்படும் இடங்களையும் ஒரு அட்டவணையில் குறிப்பிட்டுக் காட்டுக.**

வஸ்து வைக்கப்படும் இடம்	பிம்பத்தின் லக்ஷணம்
i. முகுரத்திற்கும் பிரதம மையபுள்ளிக்கும் நடுவில்	மாயா பிம்பம்; பெரிது; நேரானது
ii. முகுர மையப் புள்ளிக்கும் பிரதம மையப் புள்ளிக்கும் இடையில்	நிஜபிம்பம்; பெரிது; தலைகீழானது.
iii. முகுர மையப் புள்ளியில்	நிஜபிம்பம்; தலைகீழானது; வஸ்துவின் பரிமாணமே உடையது.
iv. முகுர மையப் புள்ளிக்கப்பால்	நிஜபிம்பம்; தலைகீழானது; சிறியது.
v. Infinity	நிஜபிம்பம்; ஒரு புள்ளி போல் ஆகும்.

272. **நம் தினசரி வாழ்க்கையில் குழிந்த முகுரத்தின் உபயோகமென்ன?**

குழிந்த முகுரம், வெளிச்சத்தை வெகுதூரம் பரவச் செய்வதற்காக மோட்டார் வண்டிகளின் முன்விளக்குகள், டார்ச்சு விளக்குகள் போன்றவற்றில் உபயோகிக்கப்படுகிறது. க்ஷவரக் கண்ணுடியிலும் குழிந்த முகுரம்தான் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

273. **குவிந்த முகுரத்தினுல் (Convex mirror) ஏற்படும் பிம்பங்களின் லக்ஷணமென்ன?**

வஸ்துவை எந்த இடத்தில் வைத்தபோதிலும் குவிந்த முகுரத்தினுல் ஏற்படும் பிம்பம் சிறியதாயும் நேராகவும் மாயா பிம்பமாகவும் இருக்கும்.

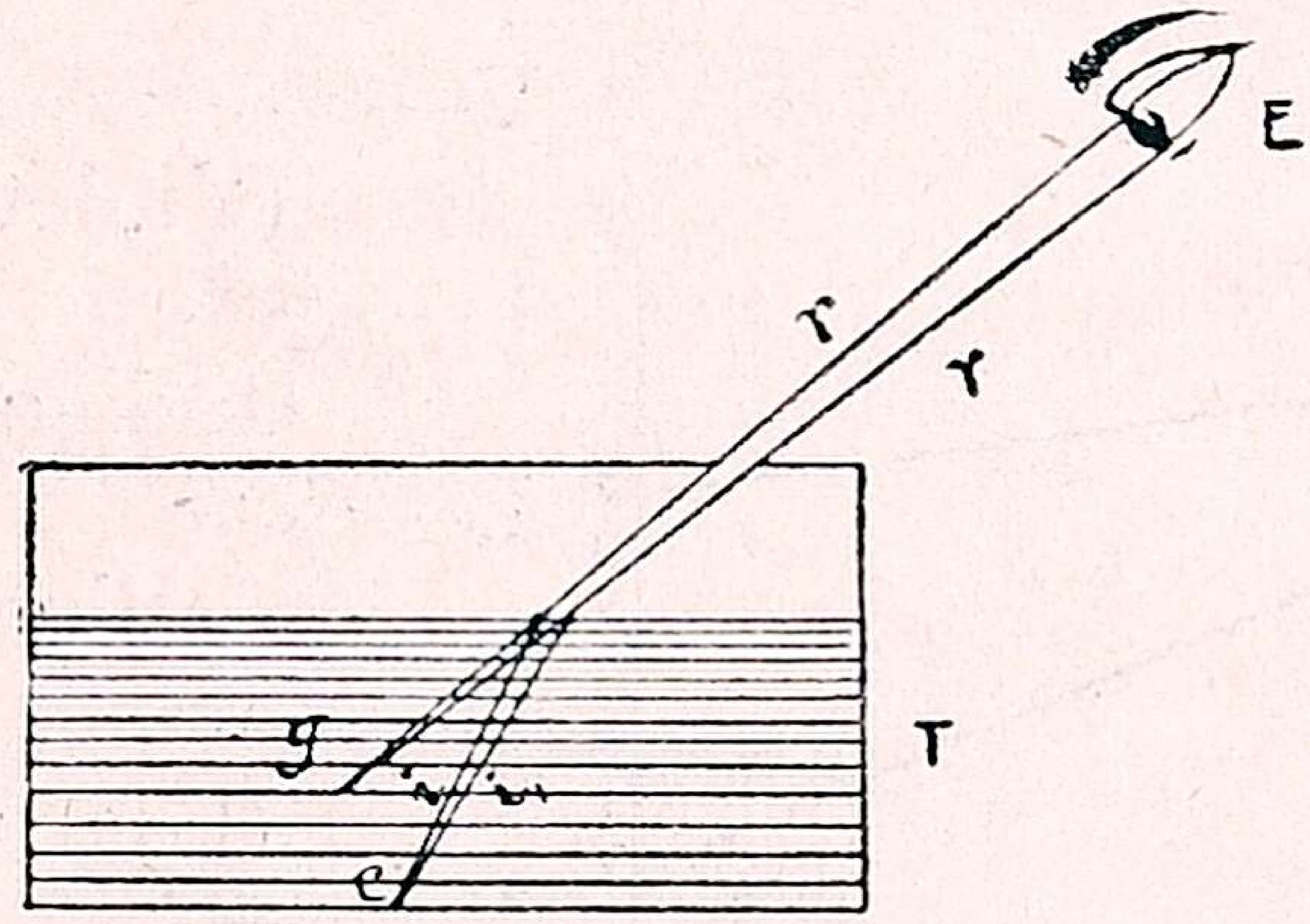
274. **குவிந்த முகுரத்தின் உபயோகமென்ன?**

மோட்டார் வண்டிகளில் வண்டியோட்டிக்கு முன்னுல் வைக்கப்பட்டிருக்கும் கண்ணுடி வில்லை குவிந்த முகுரம்தான். இம் முகுரத்தினுல் வண்டிக்குப் பின்னுல் உள்ள பிரதேசத்தின் மாயா பிம்பம் வண்டியோட்டிக்குத் தோன்றும். இதனுல் பின்னுல் வரும் வண்டிகளின் பிம்பங்களைக் கவனித்து ஆபத்து நேரிடாமல் வண்டியோட்ட முடிகிறது.

275. ஒளியின் விலக்கம் (ஒளியின் வக்ரபாவம்) (Refraction of light) என்றுலென்ன?

ஒளிக் கதிர்கள் ஒளி பாயும் ஒரு வஸ்துவிலிருந்து, பிறிதொரு பொருளில் செல்லுகையில் அவற்றின் திசை மாறும். இதையே ஒளியின் (வக்ரபாவம்) விலக்கம் என்பது.

276. ஒரு பாத்திரத்தின் அடியில் ஒரு நாணயம் இருக்கிறது. ஒருவன் அப்பாத்திரத்திற்குச் சற்று தூரத்தில் நின்று பார்க்கும்பொழுது நாணயத்தைப் பாத்திரத்தின் விளிம்பு மறைத்துக் கொண்டிருக்கிறது. இப்பொழுது பாத்திரத்தில் தண்ணீர் ஊற்றப்படுகிறது. நாணயம் தென்படுகிறது. இதை விளக்கப் படம் வரைக.



E—கண்

r—ஒளிக் கதிர்

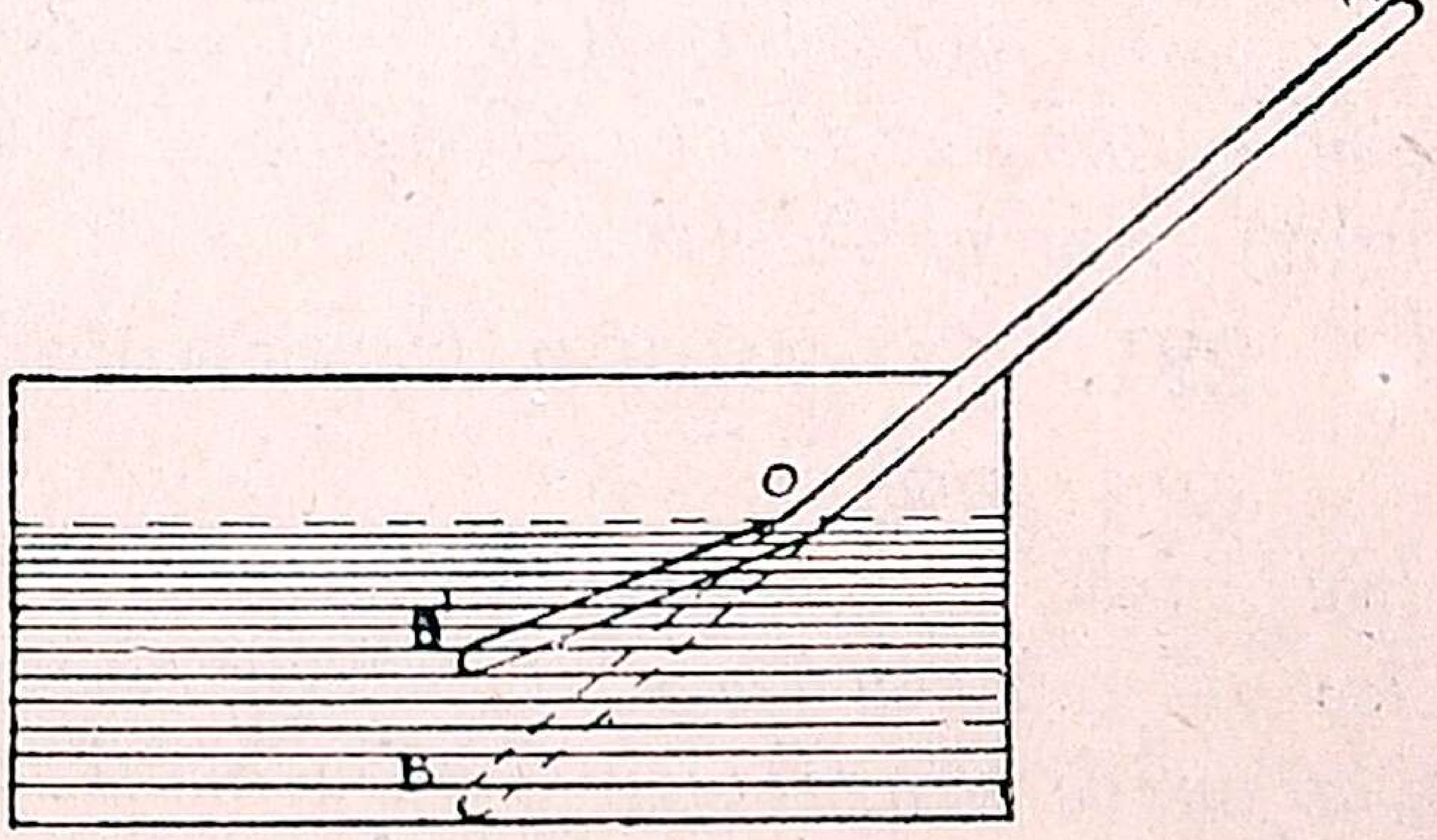
T—தொட்டி

c—நாணயம்

I—பிம்பம்

277. தண்ணீரிலிருந்து காற்றுக்குச் செல்லும் ஒரு ஒளிக் கதிரின் பாதைக்கு என்ன நேரிடும்? தண்ணீரில் சாய்வாக வைக்கப்படும் ஒரு கழியின் தோற்றம் எப்படி பாதிக்கப்படும் என்பதைப் படம் வரைந்து காட்டுக.

தண்ணீர்ப் பரப்பில் கதிர் வெட்டுகிற இடத்தில் ஒரு செங்குத்துக் கோடு இழுத்தால், காற்றில் வெளிவரும் கதிர் அக் கோட்டினின்றும் விலகிச் செல்லும்.



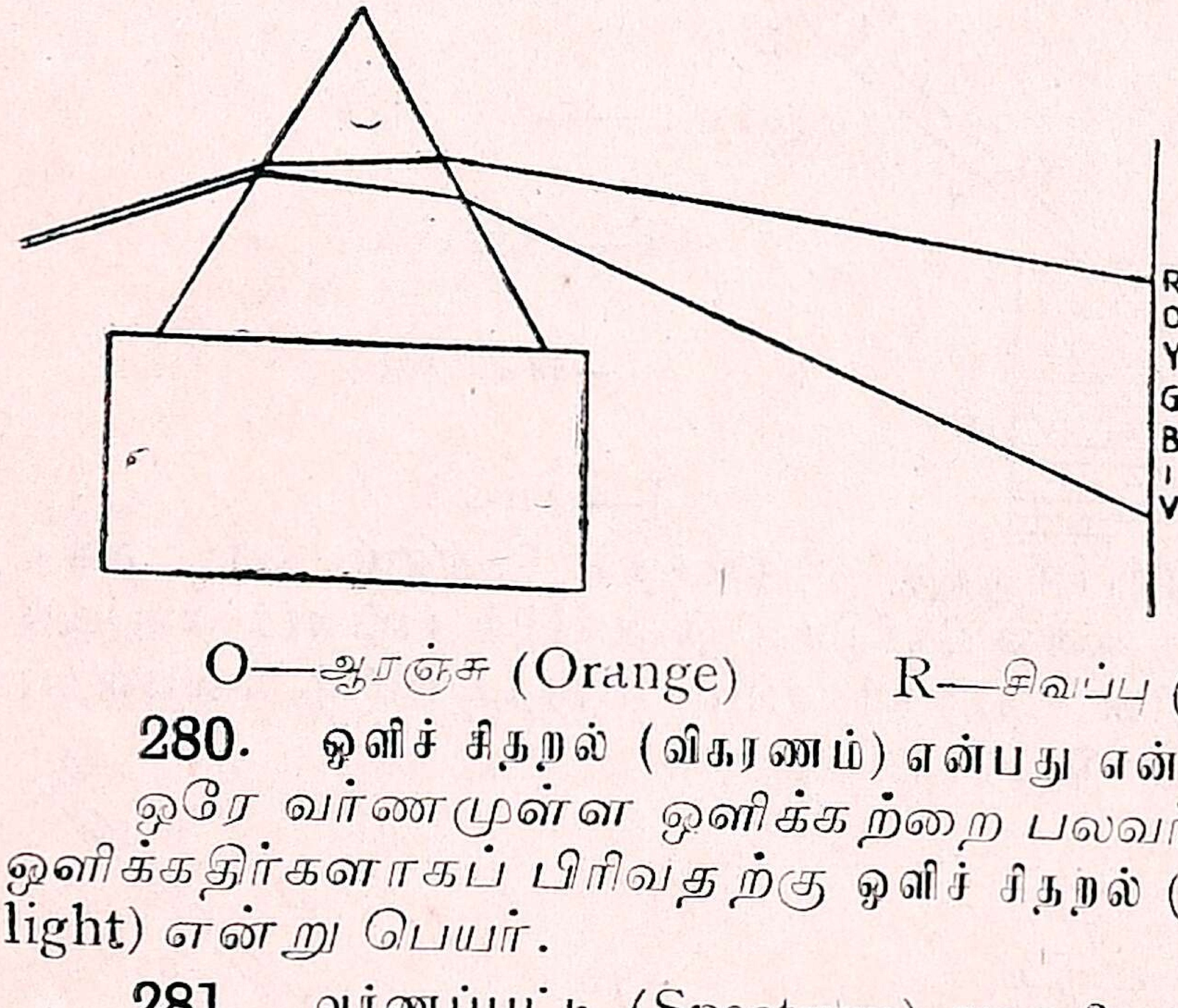
278. விலக்க (திரிபு) கோணம் (Angle of deviation) என்றால் என்ன ?

ஒளி ஒரு முப்பட்டைக் கண்ணாடியின் மூலம் சென்று வெளியேறுகையில் அதன் வெளியேறும் கதிர் (Emergent ray) படு கதிருக்குச் (Incident ray) சமமாயிராது. வெளியேறும் கதிருக்கும், படு கதிருக்கும் இடையேயுள்ள கோணம் விலக்க (திரிபு) கோணம் என்று கூறப்படும்.

279. ஒரு வெள்ளை ஒளிக் கதிர்க் கற்றையை ஒரு முப்பட்டைக் கண்ணாடியின் வழியாகச் செலுத்துங்கால் ஏற்படும் இரண்டு நிகழ்ச்சிகளைக் கூறுக. சிறு படத்தின்மூலம் விளக்குக.

(i) வெள்ளை ஒளிக் கதிர்க் கற்றை முப்பட்டைக் கண்ணாடியின்மூலம் செல்லுகையில், திசை மாறி, முப்பட்டைக் கண்ணாடியின் அடிப்பாகத்தை நோக்கி விலகும்.

(ii) அவ்வொளிக் கதிர் ஏழு வர்ணங்களுடைய கிரணங்களாகப் பிரியும். (ஏழு வர்ணங்களாவன :— ஊதா, கருநீலம் (Indigo), நீலம், பச்சை, மஞ்சள், ஆரஞ்சு, சிவப்பு ஆகியவை).



V—ஊதா (Violet)
I—கருநீலம் (Indigo)
B—நீலம் (Blue)
G—பச்சை (Green)
Y—மஞ்சள் (Yellow)
O—ஆரஞ்சு (Orange) R—சிவப்பு (Red)

280. ஒளிச் சிதறல் (விகரணம்) என்பது என்ன ?

ஒரே வர்ணமுள்ள ஒளிக்கற்றை பலவர்ணங்களுள்ள ஒளிக்கதிர்களாகப் பிரிவதற்கு ஒளிச் சிதறல் (Dispersion of light) என்று பெயர்.

281. வர்ணப்பட்டி (Spectrum) யாது ?

ஒரு ஒளிக் கதிர்க் கற்றை ஒரு முப்பட்டைக் கண்ணாடியின் மூலம் செல்கையில், அக் கதிர்க் கற்றை பல நிறங்களாகப் பிரிந்து செல்லும். அவற்றை ஒரு திரையில் விழும்படி செய்யலாம். இந்த நிறங்கள் சேர்ந்த கூட்டம் வர்ணப்பட்டி அல்லது நிற மாலை எனப்படும்.

282. வான வில் (Rainbow) உண்டாவதெப்படி ?

மழை பெய்யும்பொழுது, சூரியனுடைய ஒளிக் கதிர்கள் சிறிய நீர்த்திவலைகளின்மீது விழுந்து, சிதறி, வர்ணப்பட்டியில் காணப்படும் ஏழு வர்ணங்களையும் தோற்றுவிக்கும். இப்படிப் பல நீர்த்திவலைகளின் மூலம் தோன்றும் வர்ணங்கள் காலையிலோ அல்லது சாயந்திரத்திலோ, சூரியனுக்கு எதிர்முகத்தில் உண்டாகும்.

283. வில்லைகள் (லென்ஸுகள்) யாவை? அவை எத்தனை வகைப்படும்?

ஒளி பாயக்கூடியதும், வெளிப் பரப்பு கோளத்தின் பாகமாயும் உள்ள கண்ணாடி போன்ற வஸ்துவுக்கு (லென்ஸ்) வில்லை (lens) என்று பெயர்.

லென்ஸுகள், குவி வில்லை (இணைகுவிந்த லென்ஸ்) (convex lens) குழி வில்லை (இணை கவிந்த லென்ஸ்) (concave lens) என இரண்டு வகைப்படும்.

284. ஒரு வில்லை குவி வில்லையா, குழி வில்லையா என்று கண்டுபிடிப்பது எப்படி ?

குவி வில்லையின் இரு பக்கங்களும் குவிந்திருக்கும். ஆனால் குழி வில்லை நடுவில் மெல்லியதாயும், ஓரங்களில் தடித்துமிருக்கும்.

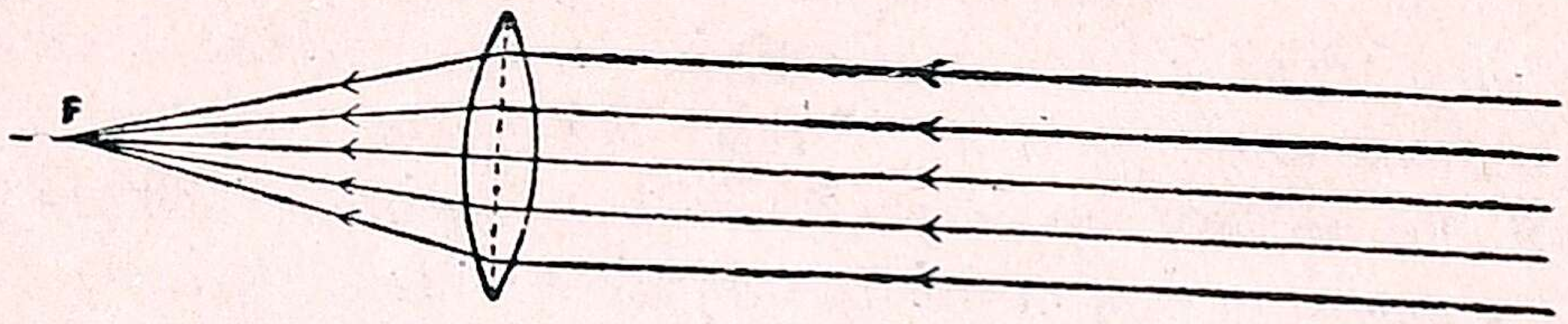
ஒரு வில்லையை எடுத்து கண் அருகில் பிடித்துக் கொண்டு மெதுவாக மேலும் கீழுமாக அசைக்கவேண்டும். இவ்வாறு அசைக்கையில் தூரத்தில் காணப்படும் வஸ்து கை அசைக்கப்படும் திசைக்கு நேர் எதிரான திசையில் அசைவதாகத் தோன்றினால் அது குவி வில்லை என்றும், ஒரே திசையில் அசைந்தால் குழி வில்லை என்றும் அறிந்து கொள்ளலாம்.

285. குவி ரேகா லென்ஸ் (Convergent lens), பிரிக்கும் லென்ஸ் (Diverging lens) இவற்றைப்பற்றிச் சிறு குறிப்பு எழுதுக.

குவி வில்லைக்குத் தான் குவி ரேகா லென்ஸ் என்று பெயர். ஏனெனில் இவற்றின் வழியாகச் செல்லும் ஒளிக் கதிர்கள் விலகி சங்கம கிரண சலாகையாக மாறுகின்றன.

குழி வில்லைகள் தான் பிரிக்கும் லென்ஸுகள் எனப்படும். ஏனெனில் இவ்வகையான லென்ஸுகள் ஒளிக்கதிர்களுக்கு இடையே உள்ள தூரத்தை வரவர அதிகப் படுத்துகின்றன.

286. ஒரு மெழுகுவத்தியை ஒரு குவி வில்லைக்கு வெகுதூரத்தில் வைத்தால் ஏற்படும் பிம்பத்தைப் பற்றின விவரத்தை விளக்க ஒரு படம் வரைக.

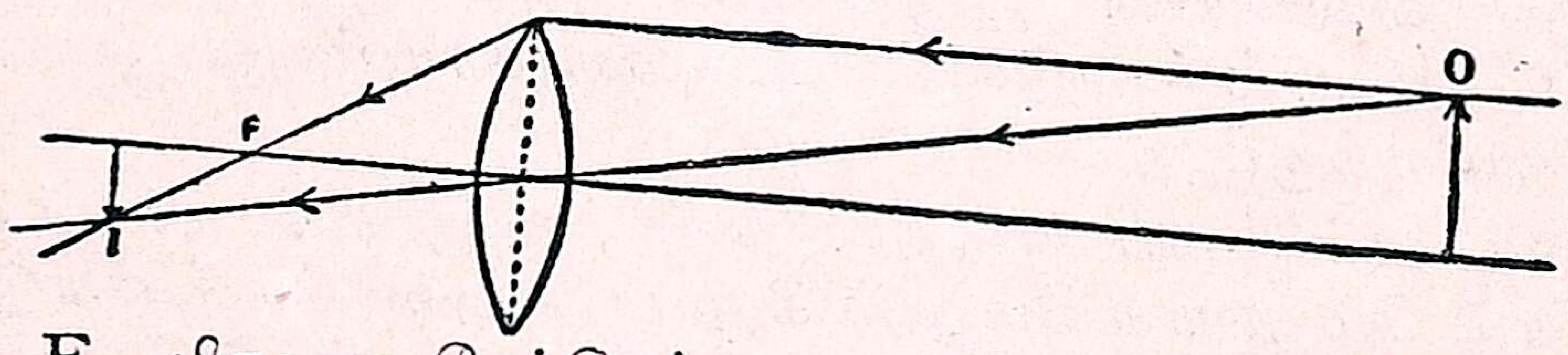


F—பிரதான மையப் புள்ளி.

பிம்பம் பிரதான கேந்திரத்திலேயே உண்டாகிறது. நிஜமான பிம்பம்; தலை கீழாகவும் மிகச் சிரியதாகவும் இருக்கிறது.

287. மெழுகுவத்தியை (i) இருமடங்கு கேந்திர தூரத்துக்கு அப்பால், (ii) இருமடங்கு கேந்திர தூரம், (iii) பிரதான கேந்திரத்திற்குச் சிறிது தூரம், (iv) பிரதான கேந்திரம், (v) கேந்திரத்திற்குள், ஆகிய இடங்களில் வைப்பதால் உண்டாகும் பிம்பத்தின் விவரங்களை விளக்கப் படங்கள் வரைக.

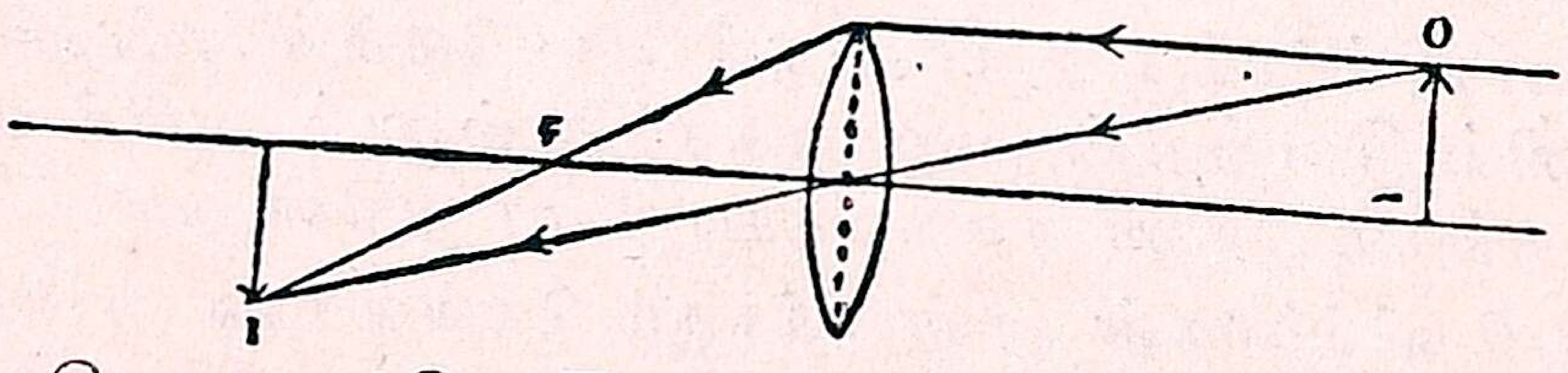
(i)



F—பிரதான கேந்திரம்;
I—பிம்பம்; O—மெழுகுவத்தி.

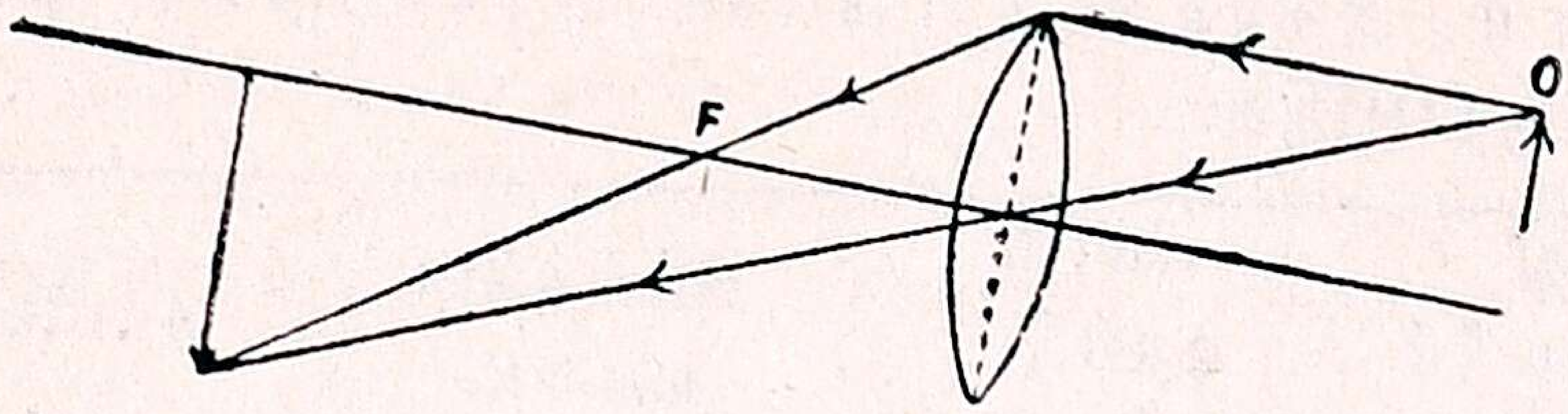
பிம்பம் பி. கேந்திரத்திற்கும் இருமடங்கு கேந்திரத்திற்கும் இடையில் நிஜமானதாயும், தலை கீழாகவும் சிறியதாகவும் உள்ளது.

(ii)



O—மெழுகுவத்தி; F—பிரதான கேந்திரம்; I—பிம்பம்.
பிம்பம் இருமடங்கு கேந்திர தூரத்தில், நிஜமானதாயும், தலை கீழாகவும், சம பரிமாண முள்ளதாகவும் இருக்கிறது.

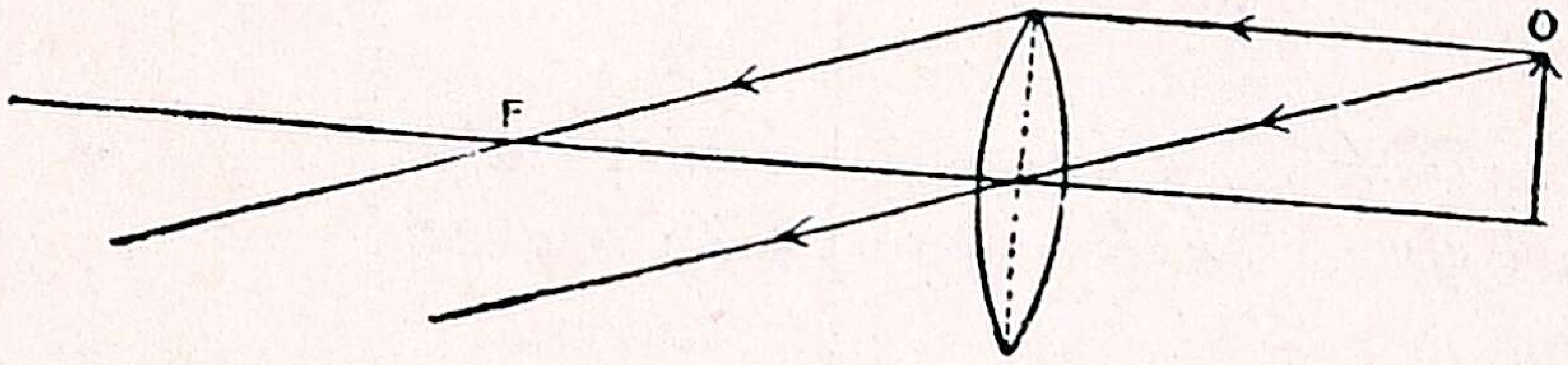
(iii)



F—பிரதான கேந்திரம் ;
O—வஸ்து ; I—பிம்பம்.

பிம்பம் இருமடங்கு கேந்திர தூரத்துக்கப்பால், நிஜமாயும், தலை கீழாகவும், பெரியதாகவும் உண்டாகிறது,

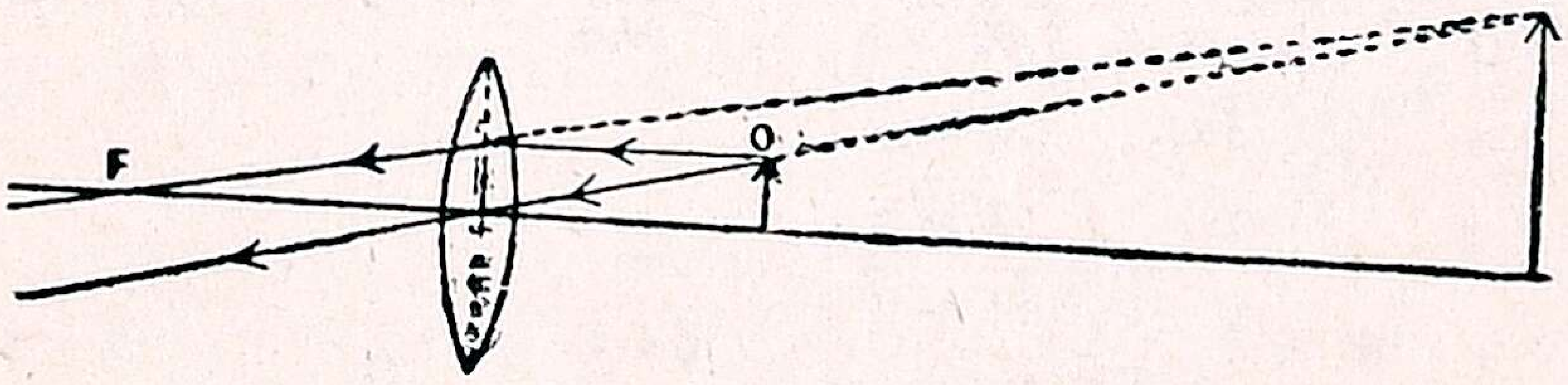
(iv)



O—வஸ்து ; F—பிரதான கேந்திரம்.

பிம்பம் வெகுதூரத்தில், நிஜமாயும், தலை கீழாகவும், மிகப்பெரியதாகவும் ஏற்படுகிறது.

(v)



F—பிரதான கேந்திரம் ;

O—வஸ்து ; I—பிம்பம். பிம்பம், வஸ்து இருக்கும் பக்கத்திலேயே, அதற்கு வெகு தூரத்தில் மாயாபிம்பமாயும், நேராகவும், பெரியதாகவும் உண்டாகிறது.

288. ஒரு வில்லைக்கு முன்னால் பலவித தூரங்களில் ஒரு வஸ்துவை வைப்பதால் உண்டாகும் பிம்பங்களின் தன்மை, அவை உண்டாகும் இடம், அவற்றின் உபயோகம் முதலியவற்றை ஒரு அட்டவணையில் குறிப்பிடுக.

வஸ்து வைக்கப்படும் இடம்	பிம்பம் ஏற்படும் இடம்	பிம்பத்தின் தன்மை	உபயோகம்
1. லென்விலிருந்து வெகு தூரம்	பிரதான கேந்திரம்	நிஜம்; தலை கீழ்; மிகச் சிறியது	தூர தரிசினியில் உபயோகிக்கப் படுகிறது
2. இரு மடங்கு கேந்திர தூரத்துக்கு அப்பால்	பி. கேந்திரத்துக்கும், இரு மடங்கு கேந்திர தூரத்திற்கும் இடையில்	நிஜம்; தலை கீழ்; சிறியது	புகைப்படப்பெட்டி (Photographic Camera)
3. இரு மடங்கு கேந்திர தூரம்	இரு மடங்கு கேந்திர தூரம்	நிஜம்; தலை கீழ்; சம பரிமாணம்	...
4. பி.கேந்திரத்திற்குச் சிறிது தூரம்	இரு மடங்கு கேந்திர தூரத்துக்கு அப்பால்	நிஜம்; தலை கீழ்; பெரியது	ஒளிப்பட தீபம்
5. பி.கேந்திரம்	வெகுதூரம்	நிஜம்; தலை கீழ்; மிகப் பெரியது	(சூக்ஷ்ம தரிசினி) மாபெருக்காடி (Microscope)
6. கேந்திர தூரத்தினுள்ளேயே	வஸ்து வைக்கப் பட்டுள்ள பக்கத்திலேயே, அதை விட அதிக தூரத்தில் ஏற்படுகிறது	மாயா பிம்பம்; நேர்; பெரியது	பூதக் கண்ணாடி

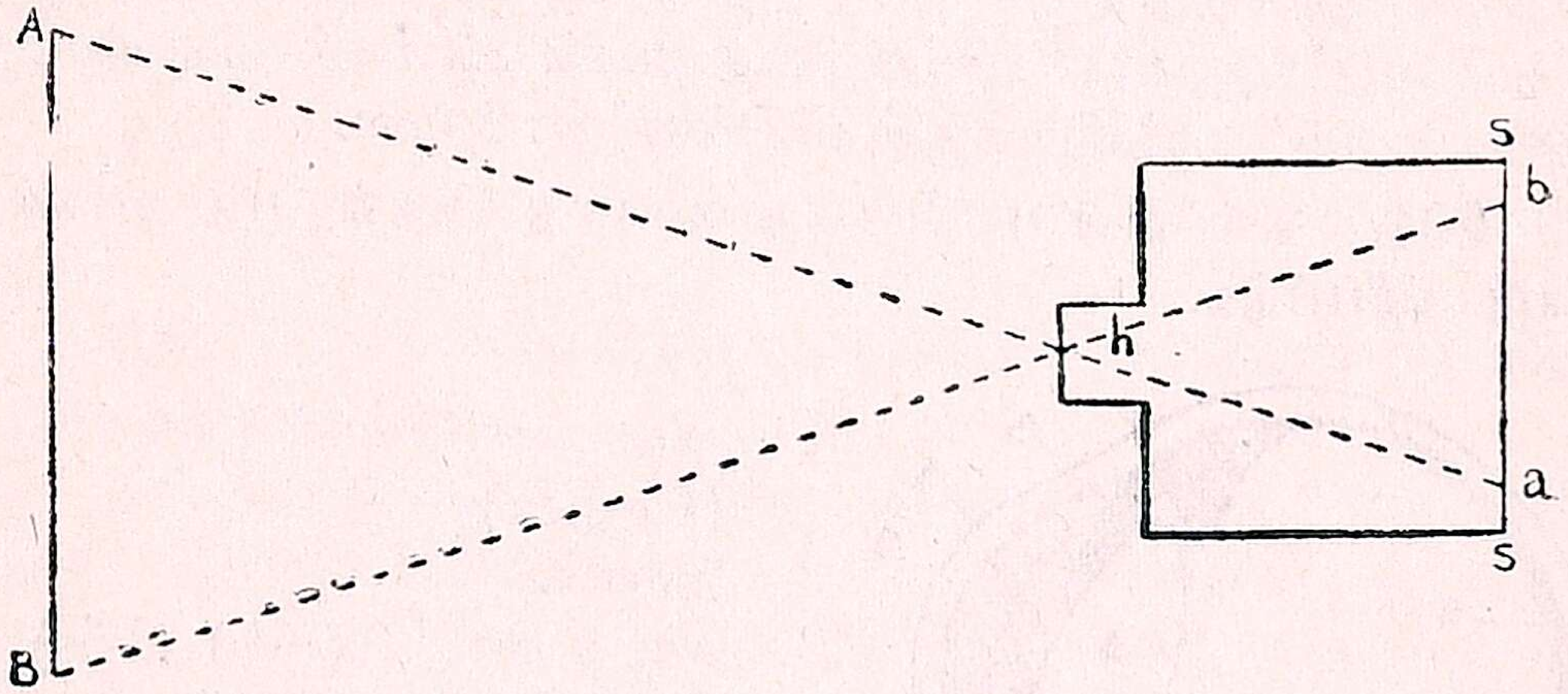
289. குழி வில்லை (Concave lens) களால் ஏற்படும் பிம்பங்களின் தன்மை என்ன?

இணைகவிந்த லென்ஸுகளுக்கு முன்னால் வஸ்துக்களை எந்த இடத்தில் வைத்த போதிலும் சிறிய, நேரான, மாயா பிம்பங்களே உண்டாகும்.

290. குவி வில்லையின் எந்தத் தத்துவத்தைக் கொண்டு புகைப்படப் பெட்டி (Photographic Camera) செய்யப்பட்டுள்ளது?

குவி வில்லை உண்மையானதும், சிறியதும், தலைகீழானதுமான பிம்பங்களை உண்டாக்கும். இந்தத் தத்துவத்தைக் கொண்டே புகைப்படப்பெட்டி செய்யப்பட்டுள்ளது.

291. பிரகாசமான ஒரு வஸ்துவின் பிம்பம் புகைப்படப் பெட்டியில் எப்படி உண்டாகிறது என்பதை விவரிக்க. ஒரு வரிவடிவம் வரைக.



AB—வஸ்து
a b—வஸ்துவின் பிம்பம்
h—(இணைகுவிந்த லென்ஸ்) குவி வில்லை
s s—திரை

புகைப்படப்பெட்டியை வஸ்துவினின்றும் சௌகர்யமான தூரத்தில் வைத்துக்கொண்டு, வஸ்துவின் தெளிவான பிம்பம் புகைப்படப் பெட்டியிலுள்ள கண்ணுடித் திரையில் வருமாறு செய்யவேண்டும். வில்லையின் முன்னுலிருக்கும் துவாரத்தைப் பெரியதாகவோ அல்லது சிறியதாகவோ செய்து வஸ்துவின் பிரகாசத்தை அதிகரிக்கலாம். வெகு தூரத்திலிருந்து வரும் ஒளிக் கதிர்கள் வில்லையின் மூலமாகச் சென்று, கேந்திரத்தை அடுத்துள்ள திரையில் தெளிவாக விழுகின்றன. இப்பொழுது வில்லையை மூடி திரையுள்ளவிடத்தில் ஒளி சூக்ஷ்மத் தகடு (Sensitive plate) ஒன்றை வைத்து, வில்லையைச் சிறிதுநேரம் திறந்து மூடினுல், தகட்டில் பிம்பம் விழும். இந்தத் தகட்டை வெளிச்சத்தில் படாமல் எடுத்துக் கழுவி அதினின்றும் படங்கள் எடுக்கலாம்.

292. புகைப்படப் பெட்டியின் முக்கிய பாகங்களைக் கூறுக.

i. குவி வில்லை.

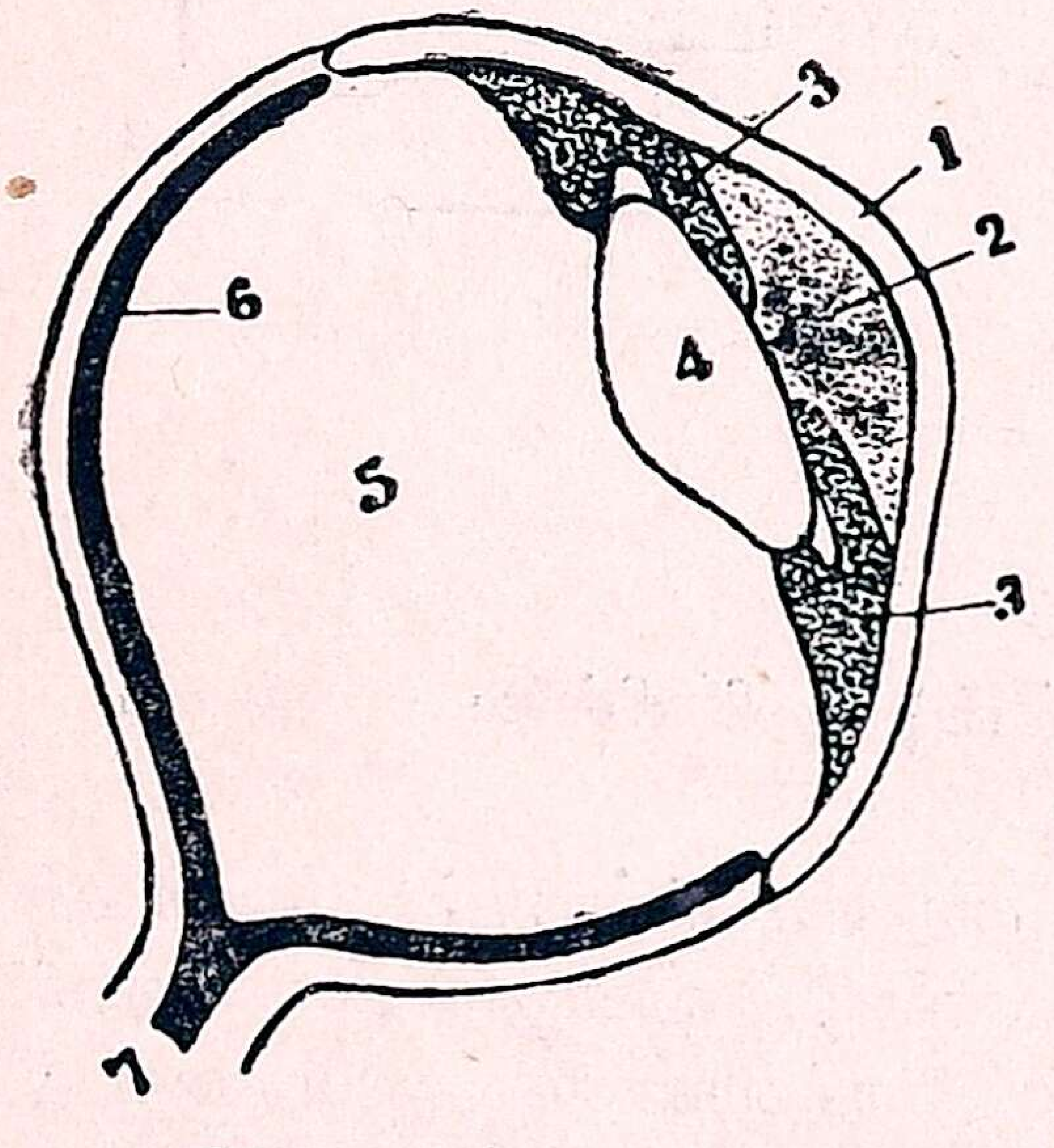
ii. வெளிச்சம் உட்புகாவண்ணம் செய்யப்பட்டுள்ள கறுப்புத் தோலால் ஆகிய பக்கங்களையுடைய, நீண்ட, சதுர வடிவமுள்ள பெட்டி.

iii. ஒரு கண்ணாடித் திரை; இதன் மீதுதான் பிம்பம் விழும்படி செய்யவேண்டும்.

293. புகைப்படப் பெட்டியில் வில்லையின் வேலை என்ன?

இரு கேந்திர தூரத்திற்கு அப்பால் வைக்கப்பட்டிருக்கும் வஸ்துவிலிந்து வரும் கிரணங்கள் வேறொரு புறத்தில், கேந்திர தூரத்திற்குச் சமீபத்தில் நிஜமானதும், தலைகீழானதும், சிறியதுமான பிம்பத்தை உண்டாக்கச் செய்வதே புகைப் பெட்டியிலிருக்கும் வில்லையின் வேலை.

294. கண்ணின் படமொன்று வரைந்து அதன் பல பாகங்களையும் குறிப்பிடுக.



1. விழி முன் தோல் (கார்னியா) (Cornea).
2. திரவம்.
3. விழித் திரை (ஐரிஸ்) (Iris)
4. லென்ஸ் (Lens).
5. விழி அடி உறை (காராயிட்) (Choroid).
6. கண் திரை (ரெடினா) (Retina)
7. பார்வைக்கு உரிய (ஆப்டிக்) நரம்பு (Optic Nerve).

295. புகைப்படப் பெட்டிக்கும், கண்ணிற்குமுள்ள ஒற்றுமைகள் யாவை?

i. புகைப்படப் பெட்டியில் இருப்பதுபோலக் கண்ணிலும் ஒரு குவி ரேகா லென்ஸ் (Convergent lens) இருக்கிறது.

ii. இரண்டிலும் ஒரு திரை இருக்கிறது—புகைப்படப் பெட்டியில் கண்ணாடித் திரையும், கண்ணில் ரெடினா (Retina) வும் இருக்கிறது.

296. புகைப்படப் பெட்டிக்கும், கண்ணிற்கும் உள்ள வித்தியாசம் என்ன?

புகைப்படப் பெட்டியில், வஸ்துவின் பிம்பம் திரையில் தெளிவாகத் தெரிவதற்காக, அதைச் சரிப்படுத்த முடியும். ஆனால் கண்ணில், திரை (ரெடினா) க்கும் லென்ஸுக்குமுள்ள தூரம் நிரந்தரமா யுள்ளதால், லென்ஸ் அதன் நடுவில் பருமனாகவோ, அல்லது மெல்லியதாகவோ ஆகும்; கண்ணிலுள்ள தசைகளின் உதவியினால் இது சாத்தியமாகிறது. சமீபத்திலிருக்கும் வஸ்துக்கள் தெரிவதற்குக் கண்ணிலுள்ள லென்ஸ் பருமனாகி, பிம்பத்தை ரெடினாவில் விழும்படி செய்கிறது; தூர வஸ்துக்கள் தெரிய, லென்ஸ் தட்டையாகி பிம்பம் ரெடினாவில் படும்படி செய்கிறது.

297. **இரண்டுவிதமான கண் வியாதிகளைக் கூறுக.**

தூரப் பார்வை (Long sight) யும், சமீபப் பார்வை (Short sight) யும் இரண்டு சர்வ சாதாரணமான கண் வியாதிகள்.

298. **தூரப் பார்வை ஏற்படுவதின் காரணம் என்ன? அதை நிவர்த்திப்பது எப்படி?**

வயது முதிர்ந்தவர்களின் கண்கள் சில சமயம் முன்புறம் இருந்து சற்றுப் பின் புறம் குறுகிவிடும். இதனால் வஸ்துக்களின் பிம்பம் ரெடினாவில் விழாமல், அதன் பின்னே விழும். ஆகவே தூரப்பார்வை யுள்ளவர்கள் அதிக தூரத்திலுள்ள வஸ்துக்களைப் பார்க்க முடியுமே தவிர, சமீபத்திலுள்ள வஸ்துக்களைச் சரிவரக் காணமுடியாது.

இந்த நோயை நிவர்த்திக்க, குவி வில்லை அமைக்கப்பட்டுள்ள மூக்குக் கண்ணாடியை உபயோகிக்க வேண்டும். இணைகுவிந்த லென்ஸ் ஒளிக்கிரணங்களைக் குவியச்செய்து, பிம்பம் ரெடினாவில் படும்படி செய்கிறது.

299. **சமீபப் பார்வை எப்படி உண்டாகிறது? அதை நிவர்த்திக்கும் விதமென்ன?**

சமீபப் பார்வை யுள்ளவர்களுடைய கண்கள் முன்புறமிருந்து பின்புறமாக நீண்டிருப்பதால், வஸ்துவின் பிம்பம் ரெடினாவுக்கு முன்பே விழுந்துவிடும். இதனால் கண்ணுக்குச் சமீபத்திலுள்ள வஸ்துக்களைச் சரிவரப் பார்க்க முடியாது.

இந்த வியாதியை நிவர்த்திப்பதற்கு குழி வில்லையால் செய்யப்பட்ட மூக்குக்கண்ணாடியை உபயோகிக்கவேண்டும். இதனால் வஸ்துக்களின் ஒளிக்கதிர்கள் கண்திரையிலேயே சந்தித்து, பிம்பத்தை யுண்டாக்குகின்றன.

II. இரஸாயன சாஸ்திரம்

1. தண்ணீர்

1. எந்த விதங்களில் தண்ணீர் ஒரு முக்கியமான வஸ்துவாகும்?

தண்ணீர் உயிருள்ள வஸ்துக்கள் உயிர் வாழ்வதற்கு மிகவும் அத்தியாவசியமாய் இருப்பதோடன்றி, மின்சார சக்தி உற்பத்தி செய்வதற்கும், இன்னும் பலவிதங்களிலும் உபயோகமா யிருக்கிறது.

2. இயற்கைத் தண்ணீர் வகைகளைக் கூறுக.

இயற்கைத் தண்ணீர், மழை நீர், ஆற்று நீர், ஊற்று நீர், கடல் நீர் என நான்கு வகைப்படும்.

3. இயற்கைத் தண்ணீரில் காணப்படும் அசுத்தங்கள் யாவை?

இயற்கைத் தண்ணீரில் கரையும் அசுத்தங்கள் (Dissolved impurities), கரையாத அசுத்தங்கள் (Suspended impurities) என்னும் இரண்டு வகையான அசுத்தங்கள் உள்ளன.

4. மழை நீர், ஊற்று நீர், ஆற்று நீர், கடல் நீர் இவைகளில் எது மிகவும் சுத்தமானது? ஒவ்வொன்றிலும் என்னென்ன அசுத்தங்கள் காணப்படுகின்றன?

எல்லா இயற்கைத் தண்ணீர்களிலும், மழைநீர்தான் மிகவும் சிலாக்கியமும், சுத்தமுமானது. மழைத்தண்ணீரிலும் வாயுக்கள் கரைந்திருப்பதுடன், சில தூசி அணுக்களும் உள்ளன.

ஆற்று நீரில் நிலத்திலுள்ள கரையும் அசுத்தங்கள் கலந்துவிடுகின்றன.

ஊற்று நீரில் கால்சம்-கந்தககஜம் (Calcium sulphate), கால்சம்-இங்காலிகஜம் (Calcium carbonate), மக்னஜ-இங்காலிகஜம் (Magnesium carbonate) போன்ற பல உப்புக்கள் கரைந்திருக்கின்றன.

கடல் நீரில்தான் அதிகமான அசுத்தம் கலந்திருக்கிறது. இதில் கரையும் உப்புக்களும் கரையாத உப்புக்களும் உள்ளன.

5. அசுத்தத் தண்ணீரை எந்தெந்த முறைகளில் சுத்தம் செய்யலாம்?

i. தெளிவெடுத்தல் (Decantation).

ii. வடி கட்டுதல் (Filtration).
iii. காய்ச்சி வடித்தல் (Distillation).
iv. சிற்சில இரஸாயனப் பொருள்களை உபயோகித்தல்.

6. தண்ணீரைச் சுத்தம் செய்யும் முறைகளை விவரிக்க.

i. **தெளிவெடுத்தல்:**—தண்ணீரில் கரையாத அசுத்தங்கள் காணப்படில், அந்தத் தண்ணீரை ஒரு பாத்திரத்தில் கலங்காமல் சிறிதுநேரம் வைத்திருந்தால், அதில் கலங்குள்ள வண்டல் அடியில் தங்கி, தெளிவடைந்த தண்ணீர் மேலே நிற்கும். இப்படித் தெளிந்த தண்ணீரை எடுப்பதே தெளிவெடுத்தல் எனப்படும்.

ii, மேற்கூறிய முறை வெகுநேரம் பிடிக்குமாகையாலும், சிறியதாயும், இலேசாயுமுள்ள அசுத்தங்கள் அப்படியே நீரைவிட்டுப் பிரியாமல் இருக்குமாதலாலும் அந்தத் தண்ணீரை, வடி காகிதமோ (filter paper) வேறு எந்த வடிக்கக்கூடிய வஸ்துவையோ வைத்து, அதில் ஊற்றினால், சிறிய அசுத்தங்கள் வடிகாகிதத்தில் தங்கி, சுத்தத் தண்ணீர் பாத்திரத்தில் வடியும். இதுவே **வடி கட்டுதல்** என்று கூறப்படும்.

iii. தண்ணீரிலுள்ள கரையும் **வஸ்**துக்களைப் பிரிப்பதற்கு **லிபிக் கனிகரணி** (Leibig's condenser) யை உபயோகித்து, அதன்மூலம் தண்ணீரைக்காய்ச்சினால், நீராவியாக மாறும். மறுபடியும் குளிர்ந்த தண்ணீரை நீராவியுள்ள பாத்திரத்தினடியில் வைத்து, நீராவியைத் தண்ணீராக்கினால் அது சுத்தமடையும். இதுதான் **காய்ச்சி வடித்தல்** (distillation) என்று சொல்லப்படும்.

iv. நகரப் பொதுஜல வசதி போன்ற முறைகளில் தண்ணீரைக் கொதிக்கவைக்கும் முறை பிரயோசனப்படாதாகையால், அதில் **ஹரிதகத்தை** (Cholorine) யாவது அல்லது பொட்டாஸ்-பர-மாங்கனிகஜத்தையாவது உபயோகித்து அதிலுள்ள விஷக் கிருமிகளைக் கொன்று சுத்தத் தண்ணீரைக் கொடுக்கின்றனர்.

7. கொடுக்கப்பட்டுள்ள தண்ணீர் மிருது (soft) வானதா, அல்லது கடினமானதா (hard) என்று நிர்ணயிப்பது எப்படி ?

கொடுக்கப்பட்டுள்ள தண்ணீரில் கொஞ்சம் சோப்புக் கரைசலை ஊற்றி, அதில் உடனே நுரையுண்டானால், **அது மிருது**வான தண்ணீர் என்றும், நுரையுண்டாகாமல் இருந்தால் அது கடினமான தண்ணீர் **என்றும் நிர்ணயிக்கலாம்.**

8. கடல் நீரிலிருந்து குடிக்கத்தக்க நீரை எம்முறையால் அடையலாம்? அதற்கு உபயோகிக்கக்கூடிய உபகரணங்களின் ஜாபிதாவைத் தயாரிக்க.

காய்ச்சி வடித்தலால், குடிக்கத் தகுந்த தண்ணீரைப் பெறலாம்.

வேண்டிய உபகரணங்கள்:—(i) வாலை (Retort); (ii) கண்ணாடி கூஜா; (iii) வலைக் கம்பி; (iv) வாலை ஸ்டாண்டு (Retort stand); (v) தண்ணீர்த் தொட்டி; (vi) கடற் பஞ்சு; (vii) சாராய விளக்கு.

9. கடினமான தண்ணீர் சலவை செய்வதற்கு ஏன் பிரயோசனப்படுவதில்லை? அத்தகைய நீரை எப்படி மிருதுவாக்கலாம்?

கடினமான தண்ணீரில் கால்சம் (Calcium), மக்னஜம் (Magnesium) இவற்றின் இங்காலிகஜம் (Bicarbonates), கந்தகிகஜம் (Sulphate), ஹரிதகயுதி (Chloride) ஆகியவை கரைந்திருப்பதால், அந்த நீரால் சலவை செய்தால் சீக்கிரம் நுரையுண்டாகாது. மேலும் ஏராளமான சோப்பும் தேவையாயிருக்கும். சாசுவத கடின நீரில் கால்சத்தைக் கரைத்துப் பிறகு அதில் ஸோடா - இங்காலிகஜ (Sodium carbonate) த்தைக் கலந்து கொதிக்கவைத்தால், கடின நீர் மிருதுவான தண்ணீர் ஆகும்.

10. தண்ணீரில் எத்தனை விதமான கடினத்வம் (Hardness) உண்டு?

தண்ணீரில் சாசுவத கடினத்வம் (Permanent hardness) தற்கால கடினத்வம் (Temporary hardness) என இரு வகையான கடினத்வமுண்டு.

11. நீரில் தற்கால கடினத்வம் (Temporary hardness) எப்படி உண்டாகிறது? பாயிலர்களில் தற்கால கடினத்வ தண்ணீரை உபயோகப்படுத்தினல் என்னவாகும்?

தண்ணீரில் கால்ஸாமில-இங்காலிகஜம் (Calcium bicarbonate) மக்னஜாமில இங்காலிகஜம் (Magnesium bicarbonate) மக்னஜ ஹரிதகயுதி (Magnesium chloride) போன்ற உப்புக்கள் கரைந்திருக்கிறபடியால் தற்கால கடினத்வம் ஏற்படுகிறது.

பாயிலர்களில் இந்தத் தண்ணீரை உபயோகித்தால், நீர் ஆவியாக மாறும்பொழுது மேற்கூறிய உப்புக்கள் அடியில் படிந்து, பாயிலர்களைக் கெடுத்து விடுகின்றன.

12. தற்கால கடினத் தண்ணீருக்கும், சாசுவத கடினத் தண்ணீருக்கும் உள்ள வேற்றுமை யென்ன?

தற்கால கடினத் தண்ணீரில் சுண்ணத் தெளிவை ஊற்றினால், அதன் கடினத்வம் போய்விடும். ஆனால் சாசுவத கடினத் தண்ணீரில் சுண்ணத் தெளிவை ஊற்றினால் அது மிருதுத் தன்மையை அடைவதில்லை. ஆகையால்தான் இதற்கு சாசுவத கடினத் தண்ணீர் என்று பெயர்.

13. கிணற்று நீர் அசுத்தமடைவது எப்படி?

கிணற்றின் அருகில் மரங்கள் முதலியன இருந்தால், அவற்றின் இலைகள் கிணற்றுத் தண்ணீரில் விழுந்து அழுகி அதை அசுத்தப் படுத்திவிடுகின்றன. மேலும் கிணறுகளின் சமீபத்தில் கக்கூசுகளும், சாக்கடைகளும் இருந்தால், அவற்றிலுள்ள ஜலம் சீக்கிரத்திலேயே அசுத்தமடைந்து விடுகிறது. கிணற்றைச் சுற்றி உயரமான கைப்பிடிச் சுவர்கள் கட்டாவிடில் நாம் குளித்துக் கழுவி விடும் ஜலம் கிணற்றுக்குள் சேர்ந்து, கிணற்றுத் தண்ணீரை அசுத்தப்படுத்திவிடும்.

14. ஆற்றுத் தண்ணீர் எவ்வகைகளில் அசுத்தமடைகிறது?

பின்வரும் காரணங்களால் ஆற்றுத்தண்ணீர் அசுத்தமடைந்து விடுகிறது.

(i) ஆற்றோரங்களில் மலங் கழித்தல்;

(ii) ஆற்றோரங்களிலுள்ள மரஞ் செடி கொடிகளின் இலைகள் தண்ணீரில் விழுந்து அழுகுதல்;

(iii) அழுக்குத் துணிமணிகளை ஆற்றில் துவைத்தல்;

(iv) ஆடுமாடுகளைக் குளிப்பாட்டல்;

(v) சாக்கடைத் தண்ணீர் ஆற்றில் விழும்படி விட்டு விடுதல்.

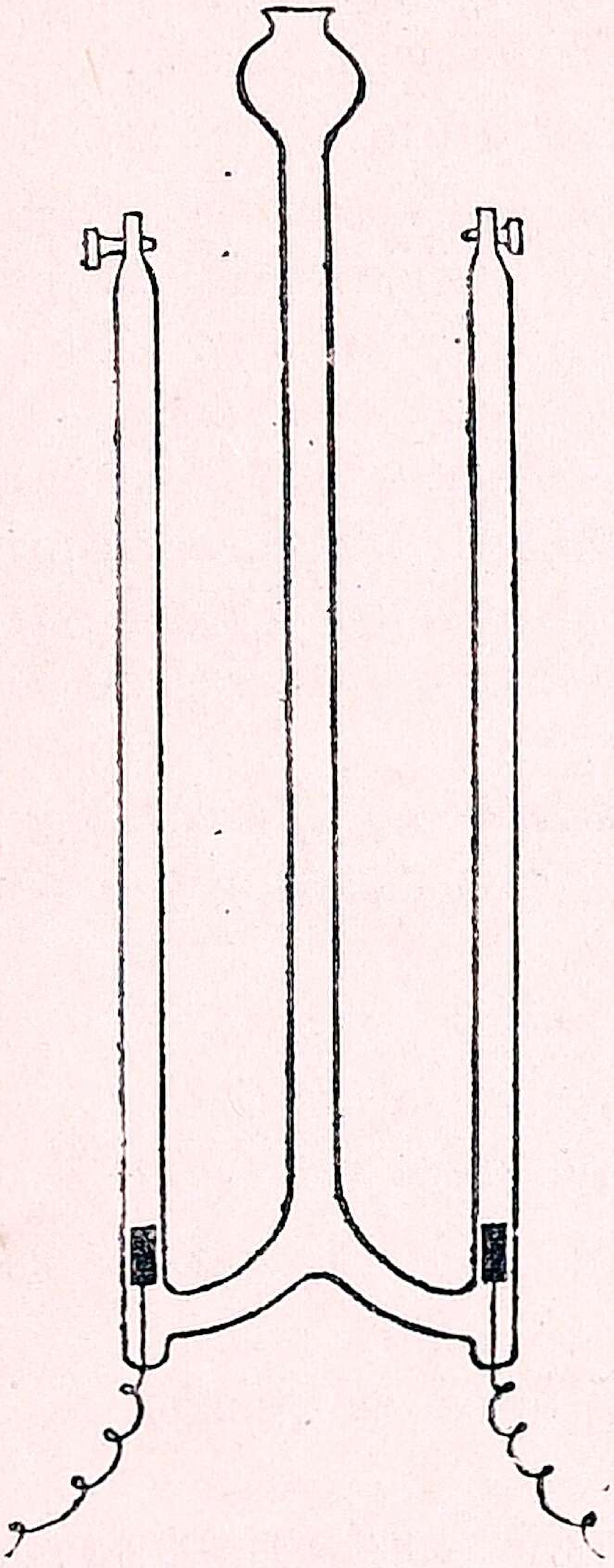
15. பெருவாரி நோய்க் காலங்களில் குடிநீரை சுத்தீகரணம் (Disinfection) செய்வதற்கு உபயோகப்படும் இரண்டு இரசாயனப் பொருள்களைக் கூறுக.

பொட்டாஸ்-பர-மாங்கனிகஜமும் (Potassium Permanganate), ஹரிதகமும் (Chlorine), பெருவாரி நோய்க் காலங்களில் குடிதண்ணீரை சுத்தீகரணம் செய்ய உபயோகப்படுகின்றன.

16. தண்ணீரின் தாதுக்களை (Constituents) எழுதி அவை எந்த விகிதத்தில் (i) கன அளவுப்படியும் (Volume) (ii) பார அளவுப்படியும் (Weight) உள்ளன என்று கூறுக.

தண்ணீர் நீரகமும் (Hydrogen), எரி (பிராண) வாயுவும் (Oxygen) சேர்ந்த ஐக்கியப் பொருள்.

மேற்கூறிய இரண்டு வாயுக்களும் (i) கன அளவுப் படி 2 : 1 என்ற விகிதத்திலும், (ii) பார அளவுப்படி 1 : 8 என்ற விகிதத்திலும் இருக்கின்றன.



17. கன அளவை (Volume) ஒட்டி நீரின் சேர்க்கையை (யோகத்தை) (Composition) க்காண உபயோகிக்கப்படும் ஸாதனத்தைப் படம் வரைந்து காட்டுக.

2. வாயு மண்டலம் (Atmosphere)

18. வஸ்துக்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்பதை நிரூபிப்பது எப்படி ?

எரிந்துகொண்டிருக்கும் மெழுகுவத்தி ஒன்றை ஒரு வாயு ஜாடிக்குள் வைத்து, ஜாடியின் வாயை மூடிவிட்டால் மெழுகுவத்தியின் சுவாலை சிறிது சிறிதாகக் குறைந்துகொண்டே வந்து கடைசியில் அணைந்துவிடும். இதினின்றும் வஸ்துக்கள் எரிவதற்குக் காற்று அவசியம் என்று தெரிகிறது.

19. ஒரு கண்ணுடி கூஜாவுக்குள் சிறு (எரியம்) பாஸ்வரத் (Phosphorus) துண்டு ஒன்றை வைத்து, கூஜா ரப்பர் அடைப்பாஜல் மூடப்படுகிறது. பிறகு கூஜாவை நெருப்பு சுவாலைமீது காட்டி, சூடேற்றி பாஸ்வரம் தீப்பிடித்து எரிந்து கொஞ்சநேரம் ஆனதும், கூஜாவை ஒரு தண்ணீருள்ள பாத்திரத்தில் கவிழ்த்து வைத்து, ஜலத்தினடியிலேயே ரப்பர் அடைப்பான் எடுக்கப்படுகிறது. அப்போது என்ன நேரிடுகிறது? ஏன்?

தண்ணீர் கூஜாவுக்குள் $\frac{1}{5}$ பாகம் ஏறி நின்றுவிடுகிறது. ஏனென்ருல் பாஸ்வரம் கூஜாவினுள் எரியும்போது, கூஜாவினுள்ளிருக்கும் பிராணவாயுவை எடுத்துக்கொண்டு எரிந்து வெண் புகையாகிறது. காற்றில் சுமார் $\frac{1}{5}$ பாகம் பிராணவாயு வாதலால், உள் அமுக்கம் குறைந்து, வெளிக்காற்று தண்ணீர் மட்டத்தில் தாக்கி, பிராணவாயு இருந்த இடத்தை நிரப்பும் வரை தண்ணீரைக் கூஜாவுக்குள் ஏறச் செய்கிறது.

20. காற்று கலப்புப் பொருளா, சேர்க்கைப் பொருளா? அதில் அதிகமாகவுள்ள இரண்டு வாயுக்களின் பெயர்களைக் கூறுக. அவை எந்த நிலையில் சாதாரணமாகக் காணப்படுகின்றன?

காற்று கலப்புப்பொருள். *அதில்* வெடியுப்பு வாயுவும் (Nitrogen), பிராணவாயுவும் *அதிகமாகவுள்ளன. அவை 4 : 1 என்ற விகிதத்தில் உள்ளன.*

21. காற்றில் கலந்துள்ள வேறு வஸ்துக்களைக் கூறுக.

காற்றில் கரிவாயு (இங்கால-துவி-பிராணயுதி) (Carbon dioxide) வும், நீராவியும் (Water-vapour) *மிகக் கொஞ்ச அளவில் கலந்துள்ளன.*

22. காற்றில் கரிவாயு (Carbon dioxide) கலந்திருப்பதை எப்படி அறிவது?

தெளிவான சுண்ண நீரை ஒரு பீகரில் எடுத்துக்கொண்டு, அதில் வெகுநேரம் ஒரு துருத்தியிஞல் காற்று அடித்துக்கொண்டிருந்தால், அதைப் பால்போல வெள்ளை நிறமாக்கி விடுகிறது. இதனின்றும் காற்றில் இங்கால-துவி-பிராணயுதி யிருக்கிறதென்று அறியலாம்.

23. காற்றில் நீராவி கலந்துள்ளது என்பதற்குச் சோதனை என்ன?

ஒரு ஈரமில்லாத உலர்ந்த கண்ணுடி லோட்டாவில் கொஞ்சம் பனிக்கட்டித் துண்டுகளைப் போட்டு, அவற்றைக்கலக்கிஞல்,லோட்டாவும் மங்கலடையும். இப்போது

லோட்டாவின் வெளிப் பரப்பைக் கூர்ந்து கவனித்தால், அதில் நீர்த் துளிகள் ஒட்டிக்கொண்டிருப்பது தெரியும். லோட்டாவின் குளிர்ந்த வெளிப் பரப்புக்குச் சமீபத்திலுள்ள காற்றிலிருக்கும் நீராவியானது குளிர்ந்து, நீர்த் திவலைகளாக மாறியுள்ளன.

24. காற்றின் அமைப்பு ஒரே மாதிரியா யிருக்கிறதா, அல்லது மாறிக்கொண்டே யிருக்கிறதா ?

காற்றின் அமைப்பு பற்பல விடங்களில் பல மாதிரியாகவும் ஒரேவிடத்தில் பல சமயங்களில் பல மாதிரியாகவும் மாறிக்கொண்டே யிருக்கிறது.

25. எவ்வகைகளில் காற்று ஒரு கலவைப் பொருள் ஆகும் ?

(i) பிராண வாயுவையும், பாக்கியஜனகத்தையும், காற்றில் அவையுள்ள விகிதப்படி கலந்தால், அந்தக் கலப்புக்குக் காற்றுக்குள்ள குணங்கள் யாவும் உண்டாகின்றன. கலக்கையில் உஷ்ணம் ஏற்படுவதில்லை; கன பரிமாணமும் மாறுவதில்லை.

(ii) காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவுக்கும் பாக்கியஜனகத்துக்கு முள்ள விகிதம் ஒவ்வோரிடத்தில் சிறிது மாறுகிறது. காற்று ஒரு ஐக்கியப் பொருளாக விருந்தால், இந்த மாறுதல் ஏற்படாது.

(iii) வாயுக்களின் கரையும் தன்மையினுல், காற்றிலிருந்து பிராணவாயுவையோ, பாக்கிய ஜனகத்தையோ பிரித்துவிட முடியும். சேர்க்கைப் பொருளா யிருந்தால் இது சாத்தியமில்லை.

(iv) காற்றின் அமைப்பு நிரந்தரமாயில்லை; மாறிக்கொண்டே யிருக்கிறது.

---

3. பிராண வாயுவும், நீரகமும் தயாரித்தல்

26. பிராண வாயு இயற்கையில் எந்தெந்த நிலைகளில் கிடைக்கிறது ?

பிராணவாயு தனி நிலையிலும் (உ-ம். வாயு மண்டலம்) கூட்டு நிலையிலும் (தண்ணீர்) கிடைக்கிறது.

27. சோதனைச் சாலையில் பிராண வாயு தயாரிப்பதற்கு உபயோகிக்கப்படும் இரண்டு இரசாயனப் பொருள்களைக் கூறுக.

பொட்டாஸ்-ஹரிதகிகஜமும் (Potassium Chlorate) மாங்கன-துவி-பிராணயுதி (Manganese dioxide) யும் உபயோகப் படுத்தப்படுகின்றன.

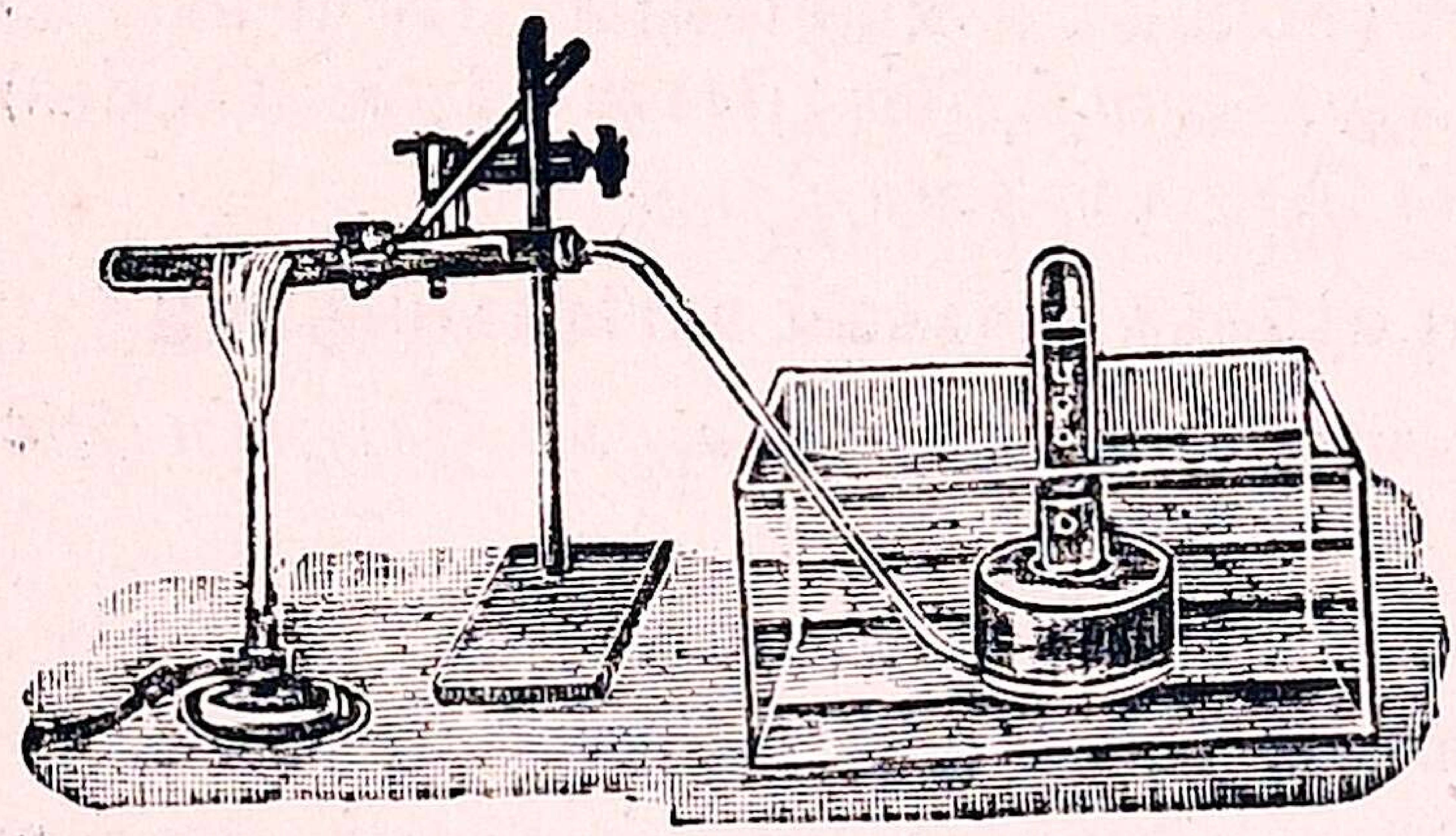
28. பிராணவாயு தயாரிப்பதில் பொட்டாஸ்-ஹரிதகிகஜத்துடன் மாங்கன-துவி-பிராணயுதி ஏன் கலக்கப்படுகிறது ?

(i) குறைந்த உஷ்ண நிலையிலேயே பிராணவாயு சுலபமாய்க் கிடைக்கிறது.

(ii) இரஸாயன வியோகம் சீக்கிரத்திலேயே நடைபெறுகிறது.

(iii) உபயோகிக்கப்படும் இரஸாயனப் பொருள்களின் விலை சரசமாயிருப்பதால், இம்முறையால் பிராணவாயுவை சுலபமாய்த் தயாரிக்க முடியும்.

29. பிராணவாயு தயாரிப்பதற்கு உபயோகப்படும் உபகரணங்களின் ஏற்பாட்டைப் படம் வரைந்து காட்டுக.



உபகரணங்கள் :

1. உறுதியாயுள்ள சோதனைக் குழாய் ;
2. ஸ்டாண்டு ;
3. விடு குழாய் ; (Delivery tube)
4. வாயு சேகரிக்கும் ஜாடிகள் ;
5. துளைப் பீடம்; (Beehive Shelf) ;
6. வாயு சங்கிரஹ தொட்டி ; 7. சாராய விளக்கு ; 8. மூடுவதற்கு உபயோகப்படும் கண்ணாடித் தட்டுகள் (Discs) ; 9. நெருப்புப் பெட்டி.

30. பிராணவாயு தயாரிக்க உபயோகமாகும் இரசாயனப் பொருள்களில் நான்கைக் கூறுக.

இரசிக-பிராணயுதி (Mercuric oxide), **வெடியுப்பு** (Nitre), **பொட்டாஸ்-பர-மாங்கனிகஜம்** (Potassium Per-manganate), **பேரியம்-பர-பிராணயுதி** (Barium Peroxide) ஆகியவற்றிலிருந்தும் பிராணவாயு தயாரிக்கலாம்.

31. பிராணவாயு தயாரித்தலை விவரிக்க.

4 : 1 என்ற விகிதத்தில் பொட்டாஸ்-ஹரிதகிகஜத்தையும், மாங்கன-துவி-பிராணயுதியையும் கலந்து, கலப்பைச் சோதனைக் குழாயில் போட்டு படத்தில்காட்டியபடி (29-ஆம் கேள்வியின் விடையைப் பார்க்க) வைத்துக் காய்ச்சினுல், ஜாடிக்குள் ஏறியிருக்கும் தண்ணீர் கீழேயிறங்க, அதனுள் பிராணவாயு நிரம்புகிறது. இவ்வாறு பிராணவாயு சேகரிக்கப்படுகிறது.

32. பிராணவாயுவின் பௌதிக குணங்கள் யாவை ?

பிராணவாயு (i) நிறம், (ii) ருசி, (iii) வாசனை இல்லாதது, (iv) காற்றைவிடச் செறிவு அதிகமுள்ளது, (v) தண்ணீரில் சிறிதளவே கரைகிறது.

33. பிராணவாயுவின் இரசாயன குணங்களைக் கூறுக.

(i) வஸ்துக்கள் எரிவதற்கு உதவுகிறது.

(ii) வஸ்துக்களைக் காற்றில் எரிவதைவிட அதிகப் பிரகாசமாய் எரியச் செய்கிறது.

(iii) நீல லிட்மஸ் காகிதத்தை (Litmus paper) சிவப்பு நிறமாக்குகிறது.

(iv) உலோகங்கள் (Metals), அலோகங்கள் (Non-metals) இவற்றுடன் சேர்ந்து, அவற்றின் பிராணயுதிகள் (Oxides) எனப்படும் ஐக்கியப் பொருள்களாகிறது.

34. பிராணவாயு எந்தெந்த வகைகளில் உபயோகப்படுகிறது ?

பின்வரும் வகைகளில் பிராணவாயு உபயோகப்படுகிறது:—

(i) வஸ்துக்களை எரியச்செய்கிறது.

(ii) ஜீவராசிகள் சுவாசிக்க முடிகிறது.

(iii) தண்ணீரில் முழுகினவர்களுக்கும், விஷக் காற்றுகளால் மெய்ம் மறந்தவர்களுக்கும் உணர்ச்சி வரச் செய்கிறது.

(iv) மலைமேல் ஏறுபவர்களும், ஆகாயவிமானத்தில் செல்பவர்களும் சுவாசிக்க உதவியாயிருக்கிறது.

(v) ஒரு அநிலத்துடன் (அசிட்டிலின்) கலந்தால், உலோகத் தகடுகளைப் பற்றவைக்கவும், வெட்டவும் முடியும்.

35. அசிட்டிலின் (Acetylene) என்பது என்ன ?

அசிட்டிலின் என்பது ஒரு சாதாரணமான அநிலம் (Gas.)

36. இரண்டு உலோகத் தகடுகளைப் பிறிதொரு உலோகத்தின் உதவியின்றி பற்றவைப்பது எப்படி ?

அசிட்டிலீன் (Acetylene) அநிலத்தையும் பிராணவாயுவையும் கலந்து, அதை உதைத் துருத்தியில் (Blow-pipe) செலுத்தி எரியச் செய்தால், அதினின்றும் வரும் சுவாலை மிக அதிக உஷ்ண நிலையிலிருக்கும். இந்த நிலையில் அந்த உலோகத் தகடுகள் உருகுமாதலால், அவைகளை

சுவாலையில் காட்டினால் ஒன்றுக்கொன்று பற்றிக்கொள்ளும். இதற்கு **பிராண-அசிட்டிலீன் பற்ற வைத்தல்** (Oxy-acetylene-welding) என்று பெயர்.

37. பாறைகளை உடைப்பதற்கும், சுரங்கங்கள் தோண்டுவதற்கும் பிராணவாயு எப்படிப் பயன்படுகிறது ?

பிராணவாயுவைக் குளிரவைத்துத் திரவமாக்கலாம். இப்படித் திரவமான பிராணவாயுவை எட்டுப் பங்கு எடுத்துக்கொண்டு, அதனுடன் ஒரு பங்கு கரிப் பொடி, ஒரு பங்கு மண்ணெண்ணெய் இவற்றைக் கலந்து, 3 ஸெ.மீ. பரிமாணமுள்ள குண்டுகளில் செலுத்தி குண்டுகளைச் சீக்கிரம் உருகும் மின்சாரக் கம்பி (Fuse) யினால் எரிய வைக்கவேண்டும். உடனே அவை பாறைகளையோ சுரங்கங்களையோ வெடிக்கச் செய்யும்.

38. ஒரு வாயு ஜாடியிலுள்ள வாயு பிராண வாயுதானா என்று எப்படி அறியலாம் ?

அந்த வாயு ஜாடிக்குள் ஒரு கொள்ளிக் கட்டையைக் கொண்டுபோனால், அது 'குப்' பென்று எரியவேண்டும். அப்படி எரிந்தால்தான் ஜாடியிலுள்ள வாயு பிராணவாயுவாகும்.

39. இயற்கையில் நீரகம் (ஜலவாயு) (Hydrogen) **எந்த நிலையில் கிடைக்கிறது ?**

நீரகம் இயற்கையில் கலப்பு நிலையில்தான் கிடைக்கிறது; தனிப் பொருளாகக் கிடைப்பதில்லை. அதாவது, எல்லாக் காடிகளிலும் தண்ணீரிலும் கலப்பு நிலையில் அகப்படுகிறது.

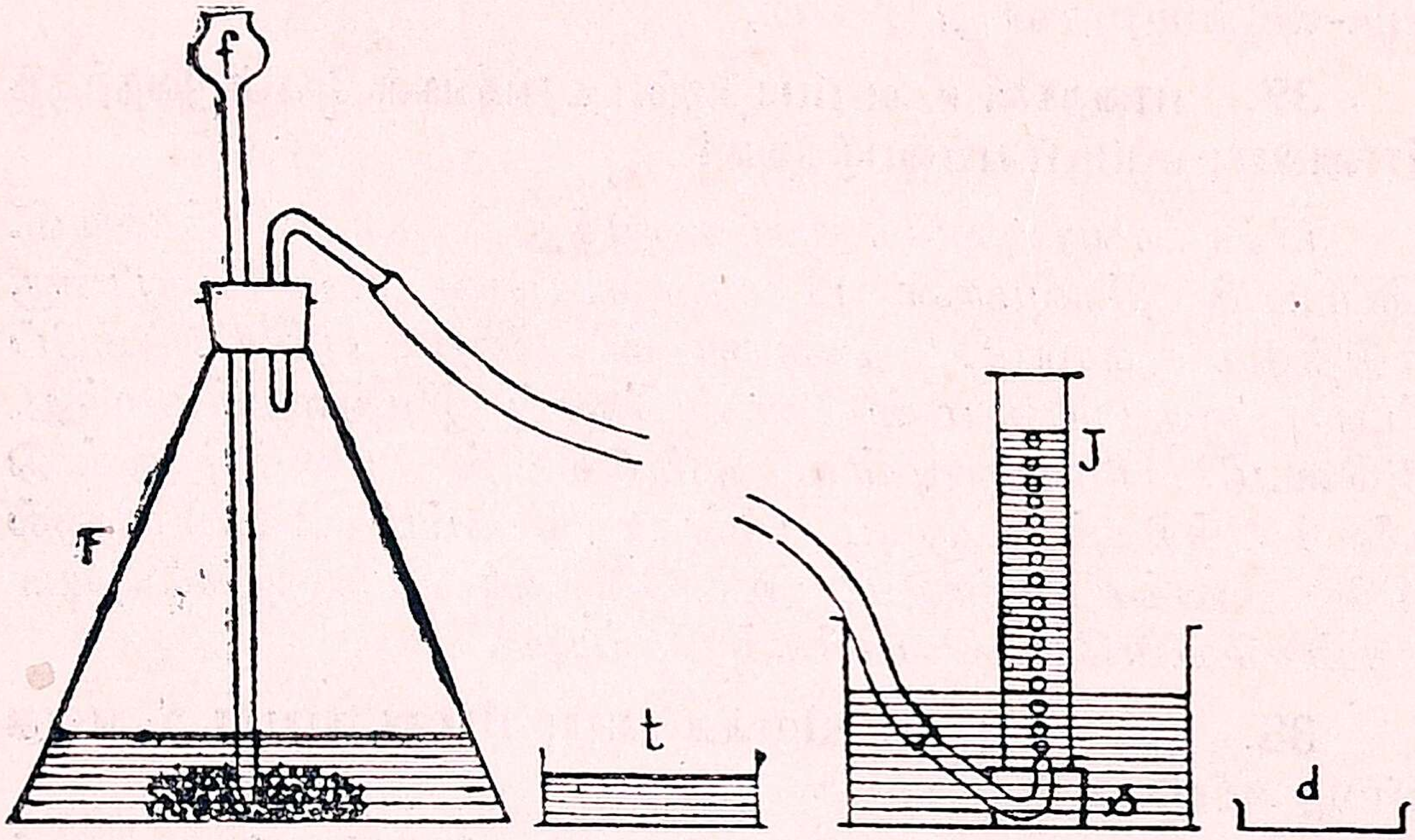
40. நீரகம் (Hydrogen) **தயாரித்து, சேகரிப்பதற்குத் தேவையான இரசாயனப் பொருள், உபகரணங்கள் ஆகியவற்றின் ஜாபிதா தயாரிக்க.**

இரஸாயனப் பொருள்கள் :—

1. துத்தநாகத் துணுக்குகள்.
2. நீர் கலந்த கந்தகக் காடி (Dilute Sulphuric acid).

உபகரணங்கள் :—(1) தட்டையான அடியுள்ள கூஜா; (2) நீள விரிகுழல் (Thistle Funnel); (3) விடு குழாய்; (4) துளை பீடம்; (5) வாயு ஜாடிகள்; (6) தண்ணீர்த் தொட்டி; (7) தண்ணீர்; (8) இரு துவாரமுள்ள ரப்பர் அடைப்பான்.

41. நீரகம் தயாரிப்பதில் உபகரணங்களின் ஏற்பாட்டைப் படம் வரைந்து காட்டுக.



F—தட்டை அடியுள்ள பாத்திரம்.
f—நீள விரிகுழல்.
t—தொட்டி.
J—வாயுஜாடி.
s—துளை பீடம்.

42. இரும்புத் தூளைக்கொண்டு நீரகம் தயாரிக்கும் விதமென்ன?

ஒரு பீங்கான் குழாயில் இரும்புத் தூள்களை எடுத்துக்கொண்டு, குழாயை அநில அடுப்பினுல் (Gas burner) பழுக்கக் காய்ச்சி, உஷ்ணமாக்கப்பட்ட இரும்புத் தூள்கள் மூலம் நீராவியைச் செலுத்தவேண்டும். இப்பொழுது நீராவியிலிருக்கும் பிராணவாயு இரும்புடன் கலந்து, ஜலவாயு பிரிக்கப்படுகிறது.

43. நீரகத்தின் குணங்கள் யாவை?

(i) நீரகம் நிறம், வாசனை, ருசியில்லாத அநிலம்.

(ii) பிற வஸ்துக்கள் எரிவதற்கு உதவாது; ஆனுல் அது ஒரு எரியும் அநிலம்.

(iii) காற்றைவிட இலேசானது.

(iv) காற்றுடன் கலந்தால் வெடிக்கக்கூடியது.

44. (i) காய்ந்த செம்புப் பிராணயுதியின்மீது ஜலவாயுவைப் பாய்ச்சினுலும், (ii) பழுக்கக் காய்ந்த இரும்பின்மீது நீராவியைப் பாய்ச்சினுலும், கிடைக்கும் பொருள்கள் யாவை?

(i) செம்பும், நீராவியும் கிடைக்கின்றன.

(ii) இரும்புப் பிராணயுதியும், நீரகமும் கிடைக்கின்றன.

45. நீரகம் காற்றில் எரியும்போது என்ன வஸ்து உண்டாகிறது? அதை எப்படி நிரூபிப்பது?

தண்ணீர் உண்டாகிறது.

நீரக ஜனனியில் நீரகம் தயாரித்து, அதில் நீராவியில்லாதவாறு செய்து, அநிலத்தை ஒரு குழாய் மூலமாக வெளி வரும்படி செய்யவேண்டும். குழாயை ஒரு குளிர்ந்த ஜாடிக்குள் இருக்கும்படி செய்து, இப்பொழுது நீரகத்தை எரித்தால், சிறிது நேரத்தில் ஜாடியினுட்புறத்தில் நீர்த் திவலைகள் காணப்படும்.

46. நீரகத்தின் உபயோகங்களைக் கூறுக.

(i) இலேசாயிருப்பதால் புகைக்கூண்டுகளிலும் (Balloons) ஆகாயக் கப்பல்களிலும் உபயோகிக்கப்படுகிறது.

(ii) எண்ணெய்களிலிருந்து கொழுப்புகள் தயாரிக்கவும், அவற்றிலுள்ள கெட்ட நாற்றத்தை விலக்கவும் உபயோகமாகிறது.

(iii) பிராணவாயுவையும், நீரகத்தையும் கலந்து கலவையை உதைத் துருத்திகளில் செலுத்தி எரிக்கலாம். இம்மாதிரி எரிக்கப்படும் சுவாலை பிராண-நீரக-சுவாலை (Oxy-hydrogen flame) எனப்படும்.

---

4. சாதாரணக் காடிகள் (Acids)

47. காடி எனப் பெயர் கொள்ள ஒரு வஸ்து எந்த விசேஷ குணங்களை உடையதா யிருக்கவேண்டும்?

1. காடிகள் நீல லிட்மஸ் காகிதத்தை சிவப்பாக மாற்றும்.
2. அவை புளிப்பாக இருக்கும்.
3. உலோகங்களைக் கரைத்துவிடும்.
4. நீரகத்தை வெளிப்படுத்தும்.
5. காரங்களுடன் (Alkalies) தீவிரமாகக் கலந்து உப்புக்களையும் (Salts) தண்ணீரையும் உண்டாக்கும்.

48. பரிசோதனைச் சாலைகளில் மிக அதிகமாக உபயோகிக்கப்படும் காடிகளில் மூன்றைக் கூறுக.

(i) **கந்தகக் காடி** (Sulphuric acid).

(ii) **அப்ஜ-ஹரிதகிகாமிலம்** (Hydrochloric acid).

(iii) **பாக்கிய காமிலம்** (Nitric acid).

49. கந்தகக் காடியின் குணங்கள் யாவை?

(i) இது எண்ணெய் போன்ற திரவம்.

(ii) தண்ணீரைவிடக் கனமுள்ளது.

(iii) தண்ணீருடன் கலந்தால் உஷ்ணமுண்டாகிறது.

(iv) புளிப்பாயிருக்கும்.

(v) உலோகங்களில் ஊற்றினுல் நீரகம் வெளிப்படும்.

(vi) காகிதம், மரம் போன்ற வஸ்துக்களைக் கருகச் செய்யும்.

50. கந்தகக் காடியை உலோகங்களில் ஊற்றினுல் நீரகம் வெளி வருகிறது என்பதை எப்படிக் காண்பிப்பது?

ஒரு சோதனைக் குழாயில் கொஞ்சம் துத்தநாகத் துணுக்குகளை எடுத்துக்கொண்டு, அதில் கொஞ்சம் நீர் கலந்த கந்தகக் காடியை (Dilute sulphuric acid) ஊற்றினுல், குழாயினுள் நுரைகள் உண்டாகி, நீரகம் வெளி வருகிறது.

51. அப்ஜ-ஹரிதகிகாமிலம் எத்தகைய குணங்களை யுடையது?

(i) நிறமற்றது; (ii) தண்ணீரைக் காட்டிலும் அதிக கனமுள்ளது; (iii) புளிப்பாய் இருக்கும்; (iv) நீலலிட்மஸ் காகிதத்தைச் சிவப்பாக மாற்றும்; (v) இதன் செறிவு கந்தகக் காடியின் செறிவை விடக் குறைவு.

52. கொடுக்கப்பட்டுள்ள காடி பாக்கியகாமிலம் என்று நிர்ணயிக்கும் விதம் என்ன?

அதில் கொஞ்சம் தாமிரத் தூளைப் போட்டால், மங்கிய சிவப்பும் கபில நிறமும் கலந்த வாயு ஒன்று உண்டாகி பச்சை நிறம் பொருந்திய ஒரு கரைவு நீர் கிடைக்கும். இதுவே பாக்கிய காமிலம்.

53. பாக்கியகாமிலத்தின் உபயோகங்களில் இரண்டைக் கூறுக.

(i) சாயங்கள் செய்ய உபயோகப்படுகிறது. (ii) உரங்கள் தயாரிக்க உதவும். (உ-ம்.) அமோனிய பாக்கிய மிகஜம்.

54. காரங்கள் யாவை? மூன்று உபயோகமுள்ள காரங்களைக் கூறுக.

ஸோடா-பிராணயுதி போன்றவற்றின் கரைசல்களுக்கு நீல லிட்மஸை சிகப்பாக ஆக்கும் தன்மையுண்டு. இதைப்போன்ற குணமுள்ள மற்றக் கரைசல்களும் **காரங்கள்** எனப்படுவன.

பொட்டாஸ்-அப்ஜ-பிராணயுதி (Potasium hydroxide) ஸோடா-அப்ஜ-பிராணயுதி (Sodium hydroxide) கால்சம்-அப்ஜ-பிராணயுதி (Calcium hydroxide) ஆகிய மூன்றும் பிரயோசனமுள்ள காரங்கள்.

55. காரங்கள் எத்தனை வகைப்படும்? அவைகட்குள்ள வேற்றுமைகள் என்ன? ஒவ்வொரு வகைக் காரத்திற்கும் ஒரு உதாரணம் தருக.

காரங்கள் **கடுங்காரங்கள்** (Strong alkalies) என்றும், **மிதகாரங்கள்** (Mild alkalies) என்றும் இரண்டு வகைப்படும்.

கடுங்காரங்கள் சோப்பைப்போல் கொழ கொழப்பாக இருக்கும். அவற்றிற்கு **நாசகவிகாரம்** (Corrosive action) உண்டு.

ஆனால் மித காரங்களுக்கு நாசகவிகாரம் கிடையாது.

கடுங்காரம் (உ-ம்.) ஸோடா-அப்ஜ-பிராணயுதி.

மிதகாரம் (உ-ம்.) கால்சம்-அப்ஜ-பிராணயுதி.

56. காரத்தின் இரண்டு விசேஷ குணங்களைக் கூறுக.

(i) சிவப்பு லிட்மஸ் காகிதத்தை நீலமாக்கும்.

(ii) கையால் உணர்வதற்கு சோப்புப்போலக் கொழ கொழப்பா யிருக்கும்.

57. காடிக்கும், காரத்திற்கும் உள்ள இரண்டு வித்தியாசங்களைத் தருக.

காடி	காரம்
1. நீல லிட்மஸை சிவப்பாக்கும்.	சிவப்பு லிட்மஸை நீலமாக்கும்.
2. உலோகங்களுடன் சேர்ந்து நீரகத்தை வெளிவிடும்.	உலோகங்களுடன் ஸம்யோகம் அடையாது.

58. தடஸ்தம் (Neutral) என்றால் என்ன?

ஊதா நிறத்தை யொத்த ஒரு கரைசலில் சிவப்பு, நீல லிட்மஸைப் போட்டால் ஒருவித மாறுதலும் ஏற்படாது. இப்படிப்பட்ட கரைசல் **தடஸ்தம்** எனப்படும்.

59. கொடுக்கப்பட்டிருக்கும் (சில துளிகளே கொண்ட) திரவம் காரமா, காடியா, தடஸ்தமா என்று எப்படிக் கண்டுபிடிப்பது?

கொஞ்சம் நீல லிட்மஸையும், சிவப்பு லிட்மஸையும், அத் திரவத்தில் போடவேண்டும். நீல லிட்மஸ் சிவப்பானால் அமிலம் என்றும், சிவப்பு லிட்மஸ் நீலமானால் காரமென்றும், யாதொருவித மாறுதலும் ஏற்படாவிடில் தடஸ்தமென்றும் தெரிந்துகொள்ளலாம்.

60. உப்புக்கள் (அமிலஜங்கள் = Salts) என்று எவற்றிற்குப் பெயர்?

தடஸ்தம் எனப்படும் நடுநிலையான கரைசலை ஆவியாக்கினால் சில ஸ்படிகங்கள் கிடைக்கின்றன. இவை **உப்புக்கள்** எனப்படும்; அதாவது ஒரு காரமும் ஒரு அமிலமும் காரமழியும்போது உண்டாகும் வஸ்துக்கள்.

61. ஹரிதகயுதி, கந்தகிகஜம், பாக்கியமிகஜம், இவை யாவை?

ஹரிதகயுதி (Chloride)—ஹரிதகிகா மிலத்தினின்றும் கிடைக்கும் அமிலஜம்.

கந்தகிகஜம் (Sulphate)—கந்தகிகா மிலத்தினின்றும் கிடைக்கும் அமிலஜம்,

பாக்கிய மிகஜம் (Nitrate)—பாக்கிய காமிலத்தினின்று கிடைக்கும் அமிலஜம்.

---

5. உப்பும் அதன் சம்பந்தப்பட்ட வஸ்துக்களும்

62. உப்பு இயற்கையில் எங்கெங்கிருந்து கிடைக்கிறது?

இயற்கையில் உப்பு (ஸோடா ஹரிதகயுதி) பூமியிலிருந்தும், கடல் நீரிலிருந்தும் கிடைக்கிறது.

63. சுத்தமான உப்பு விலயனம் கொடுக்கப்பட்டிருக்கிறது; கரைந்திருக்கும் வஸ்துவைத் திரும்பி அடையும் விதமென்ன?

விலயனத்தை முதலில் நன்றாகக் காய்ச்சி, பிறகு ஒரு மணல் மத்திகத்தின் மேல் வைத்து, ஈரம் நீராவியாக மாறும்படி செய்யவேண்டும்.

64. கடல் நீரிலிருந்து உப்பு (Common salt) தயாரிக்கப்படும் விதம் என்ன?

கடல் நீரை உப்பளங்களில் பாய்ச்சி அது சூரிய வெப்பத்தில் ஆவியாகமாறும்படிவிடப்படுகிறது. இப்பொழுது உப்பளங்களில் உப்பு சிறு ஸ்படிகக் கற்கள் போன்று தங்கிவிடும். இந்த உப்பைச் சுத்தப்படுத்தி நல்ல உப்பு எடுக்கலாம்.

65. உப்பின் தன்மை என்ன?

உப்பு, ஹரிதகம், ஸோடியம் இவை கலந்த சேர்க்கைப் பொருள். ஸ்படிகம் போன்ற வஸ்து.

66. உப்பு எவ்வகைகளில் உபயோகப்படுகிறது ?

(i) ஆகாரப் பொருள்களுக்கு ருசி கொடுப்பதன்றி ஜீரண சக்தியையும் பெருக்குகிறது.

(ii) ஆகாரப் பொருள்களைக் கெடாமல் பாதுகாக்கிறது.

(iii) உப்பும் பனிக்கட்டியும் கலந்த கனீகரண மிஸ்ரம் (Freezing mixture) ஐஸ்கிரீம் செய்ய உதவுகிறது.

(iv) மண் பாண்டங்களுக்கு மெருகு கொடுக்கலாம்.

(v) சலவைச் சோடா (Washing soda) செய்ய உபயோகமாகிறது.

67. ஹரிதகம் (Chlorine) தயாரிக்க உபயோகிக்கப்படும் உபகரணங்கள் முதலியவற்றை எழுதுக.

உபகரணங்கள்:—கண்ணாடிக் கூஜா, இரு துவாரமுள்ள ரப்பர் அடைப்பான், நீள விரிகுழல் (Thistle funnel), கண்ணாடிக் குழாய், கம்பிச் சல்லடை (Wire Gauze), கண்ணாடித் தட்டு (Disc), வாயுஜாடி, ஸ்டாண்டு, சாராய விளக்கு.

இரஸாயனப் பொருள்கள் :—மாங்கன - துவி-பிராணயுதி, அப்ஜ-ஹரிதகிகாமிலம்.

68. ஹரிதகத்தின் பௌதிக குணங்களில் இரண்டையும், இரஸாயன குணங்களில் இரண்டையும் எழுதுக.

பௌதிக குணங்கள் :(i) பசுமஞ்சள் வர்ணமுள்ளது. (ii) முகர்ந்தால் ஒருவகையான எரிச்சலை உண்டுபண்ணக் கூடியது.

இரஸாயன குணங்கள் :—(i) சாயத்தையும், லிட்மஸ் காகிதங்களையும் வெளுப்பு நிறமாக்கக் கூடியது. (ii) ஸோடியம் போன்ற உலோகங்களுடன் சேர்ந்து, அவற்றின் ஹரிதக யுதிகளை உற்பத்தி செய்யும்.

69. தினசரி வாழ்க்கையில் ஹரிதகத்தின் உபயோகங்கள் யாவை?

(i) வஸ்திரங்களைச் சலவை செய்யவும்,

(ii) காகிதக்கூழ் (மரக் குழம்பு) வெளுப்பாகவும்,

(iii) நகரங்களில், குடிதண்ணீரில் உள்ள விஷக் கிருமிகளைப் போக்கவும், ஹரிதகம் முக்கியமாக உபயோகப்படுகிறது.

70. சலவை மண் (Bleaching Powder) என்பது என்ன ?

இது ஹரிதகம் சேர்ந்த ஒருவித சேர்க்கைப்பொருள்.

71. எவ்வகையில் சலவைமண் தயாரிக்கலாம்?

தாளித்த சுண்ணும்பில், அது கிரகிக்கக்கூடிய அளவு ஹரிதகத்தைச் செலுத்தினல், சலவைமண் கிடைக்கிறது.

72. சலவைச் சோடா (Washing Soda) எப்படித் தயாரிக்கப்பட்டு வந்தது? இப்பொழுது எப்படித் தயாரிக்கப்படுகிறது?

சலவைச் சோடா சமுத்திரத்திலுள்ள செடிகளின் சாம்பலிலிருந்து தயாரிக்கப்பட்டு வந்தது. இப்பொழுது **அம்மோனியம்-சோடா முறை, லெப்லாங்க் முறை** (Leblanc Process) என்னும் இருவகையான முறைகளால் தயாரிக்கப்படுகிறது.

73. சலவைச் சோடா தயாரிக்கும் முறைகளில் ஒன்றை விவரிக்க.

கந்தகிகா மிலத்தையும், ஸோடா-ஹரிதகயுதியையும் இரஸாயன முறையில் சேர்த்தால் **ஸோடா-கந்தகிகஜம்** (Sodium sulphate) கிடைக்கும். இதனுடன் நிலக்கரித்தூள், சுண்ணும்புக் கல், இவற்றைக் கலந்து சூடு செய்தால் சலவைச் சோடாவும் (ஸோடா-இங்காலிகஜம்) கால்சம்-கந்தகயுதியும் கிடைக்கும். இவற்றைத் தண்ணீரில் கரைத்தால் சலவைச் சோடா கரைந்து, கால்சம்-கந்தகயுதி கரையாமலிருக்கும். இந்தக் கரைசலே வடிகட்டி, வடிநீரை ஆவியாகும்படி செய்தால் சலவைச் சோடா மட்டும் கிடைக்கும்.

74. சலவைச் சோடா எவ்வகைகளில் பயன்படுகிறது?

(i) சோப்பு செய்யவும், (ii) கண்ணடி செய்யவும், (iii) கடினமான தண்ணீரை மிருதுவாக்கவும், சலவைச் சோடா பயன் படுகிறது.

75. ரொட்டிச் சோடா (Baking soda) எப்படித் தயாரிக்கப்படுகிறது.

இது ஸோடா-அமில-இங்காலி கஜமாகும் (Sodium bicarbonate). சலவைச் சோடா கரைசலில் இங்கால-துவி-பிராணயுதியைச் செலுத்தி ரொட்டிச் சோடா தயாரிக்கலாம்.

76. பாடலகம் (Iodine) இயற்கையில் எந்நிலையில் அகப்படுகிறது? இப்பொழுது அது எவ்வாறு தயார் செய்யப்படுகிறது?

இயற்கையில் பாடலகம் சேர்க்கைப் பொருளாக உள்ளது,

வெடியுப்பில் (Salt-petre) கலந்திருக்கும்சோடா-பாட லகி கஜத்திலிருந்து (Sodium Iodate), இப்பொழுது பாடல கம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

77. சோதனைச் சாலை (Laboratory) யில் பாடலகம் தயாரிக்கும் விதம் என்ன ?

மாங்கன-துவி-பிராணயுதி, பொட்டாஸ்-பாடலகயுதி (Potassium iodide), நீர் கலந்த கந்தகக்காடி இவற்றைச் சேர்த்து ஒன்ருக உஷ்ணப்படுத்தி, பாடலகம் தயாரிக்கப்படுகிறது.

78. பாடலகத்தின் உபயோகங்களைக் கூறுக.

(i) மருந்துகள் செய்வதில் உதவுகிறது. (உ-ம்.) பாட லக சாராயம் (Tincture of Iodine).

(ii) பாடலகயுதிகள் [உ-ம். பொட்டாஸ் பாடலகயுதி] புகைப்பட மெடுப்பதிலும், சாயம் தயாரிப்பதிலும் உப யோகமாகின்றன.

79. பாடலகத்தின் முக்கிய குணங்கள் யாவை ?

(i) பள பளப்பான கருப்பு நிறமுள்ளது.

(ii) தண்ணீரில் கரையாது.

(iii) ஈதர், சாராயம் முதலியவற்றில் கரையும்.

(iv) பாதரஸம் போன்ற உலோகங்களுடன் சேர்ந்து சேர்க்கைப் பொருள்களை உண்டாக்கும்.

(v) மாவுப் பொருளுடன் கலந்தால் நீல நிறத்தை யடையும்.

---

6. கந்தகம்

80. இயற்கையில் கந்தகம் எப்படிப்பட்ட நிலையில் கிடைக் கிறது ?

கந்தகம் சேர்க்கைப் பொருளாகவும், தனிப்பொருளாக வும் கிடைக்கிறது. எரிமலைப் பிரதேசங்களில் (உ-ம். ஜப் பான், ஸிஸிலி) தனிப் பொருளாகவும் இரும்பு கந்தகசிலை (Iron pyrites) போன்றவற்றில் கந்தகயுதிகள் (Sulphides) எனப் படும் ஐக்கியப்பொருள்களாகவும் கிடைக்கிறது.

81. கந்தகத்தைப் பிரித்தெடுக்கும் விதமென்ன ?

மண், பாறை இவற்றுடன் பிசிறிப்போயிருக்கும் கந்த கத்தைக் குவித்து, அதனுள் அதிகக் காற்றுப் போகாமல் செய்து, கொளுத்தினால், குவியலின் மேலுள்ள கந்தகம் எரிந்து, கீழேயுள்ள கந்தகத்தை உருகச்செய்யும். இப்படி

உருகும் கந்தகம் அச்சுகளில் விழச்செய்யப்படும். ஆயினும் இக்கந்தகம் சுத்தமானதல்ல.

82. சுத்தமான கந்தகம் எப்படித் தயாரிப்பது?

பக்குவமற்ற நிலையிலுள்ள கந்தகத்தை இரும்பு வாலையில் (Retort) காய்ச்சி, அந்த நீராவி, செங்கல்லால் கட்டப்பட்ட அறைகளில் செல்லுமாறு செய்து, அங்கு கனீகரணம் (condense) செய்யப்படுகிறது. அறையின் குளிர்ந்த சுவர்களில் நீராவி படுவதால், கந்தகத் தூள்களாகிறது.

83. கந்தகத்தின் முக்கியமான குணங்கள் யாவை?

(i) மஞ்சள் நிறமுள்ள நொறுங்கக்கூடிய (Brittle) திடபதார்த்தம்; (ii) தண்ணீரில் கரையாது; (iii) காய்ச்சினுல் உருகி, வெளுத்த நீல நிறத்துடன் எரியும்.

84 தினசரி வாழ்க்கையில் கந்தகத்தின் உபயோகங்களென்ன?

(i) துப்பாக்கி மருந்து, தீக்குச்சிகள், ஆகாசவாணம், முதலியன செய்யலாம்; (ii) தொத்து வியாதிகளை உண்டாக்கும் விஷக்கிருமிகளைக் கொல்லலாம்; (iii) கந்தகக்காடி செய்யலாம்; (iv) ரப்பர் சாமான்கள் அதிக நாள் உழைக்கவும், அதிக ஸ்திதிஸ்தாபக குணத்தை யடையவும் செய்யலாம்; (v) பட்டு வஸ்திரங்களைச் சலவை செய்ய கந்தக-துவி-பிராணயுதி உபயோகமாகிறது.

85 தாமிர-கந்தகிகஜத்தின் (Copper sulphate) வேறொரு பெயரென்ன? அதன் குணங்கள் என்ன?

மயில் துத்தம் (Blue vitriol); கருநீல நிறமுள்ள ஸ்படிகம். தண்ணீரில் கரையும். உஷ்ணப்படுத்தினுல், ஸ்படிகம், வெண்ணிறப்பொடியாக மாறி, நீராவியை வெளிவிடும்.

86 மயில் துத்தத்தின் பிரயோசனம் என்ன?

(i) மின்சார பாட்டரிகள், (ii) தாமிர-மின்சார முலாப் பூச்சு, (iii) சாயம் போடுதல் (இதில் கரை பொருளாக) முதலியவற்றில் தாமிர கந்தகிகஜம் பிரயோசனப்படுகிறது.

87 மக்னஜ கந்தகிகஜத்தின் (Magnesium Sulphate) மற்ருெரு பெயரைக்கூறுக. அதன் குணம் என்ன? உபயோகம் என்ன?

எப்ஸம் உப்பு (Epsom salt); ஒரு வெண்மையான ஸ்படிகம்; கசப்பாயிருக்கும். பேதி மருந்தாக உபயோகப்படுகிறது.

88. படிகாரம் (Alum) எப்படிக் கிடைக்கிறது? சுட்ட படிகாரம் (Burnt Alum) என்பது என்ன?

அலுமின - கந்தகிகஜம், பொட்டாஸ் - கந்தகிகஜம், ஆகியவற்றைத் தண்ணீரில் கரைத்து, கரைசலை ஆவியாகும்படி செய்து, படிகாரம் கிடைக்கும்படி செய்யலாம்.

படிகாரத்தைச் சூடாக்கினால், அது உருகி, தண்ணீரை வெளிவிடும். இப்பொழுது அது நுண்ணிய துவாரங்கள் நிறைந்த கட்டியாகக் காணப்படும். இதுவே **சுட்ட படிகாரம்** என்பது.

89. படிகாரத்தின் பயன்களை எழுதுக.

1. தண்ணீரைச் சுத்தப்படுத்தவும், 2. துணிகளுக்குச் சாயம் போடவும், 3. தோல் பதனிடவும், 4. கலிகோ (Calico) மீது அச்சடிக்கவும், 5. காகிதம் செய்யவும், 6. கண்வலிக்கு மருந்தாகவும், படிகாரம் பயன்படுகிறது.

---

7. பாஸ்வரமும் (Phosphorus), தீக்குச்சிகள் செய்வதில் அதன் உபயோகமும்

90. இயற்கையில் பாஸ்வரம் தனிப்பொருளாகக் கிடைக்கிறதா? இப்பொழுது பாஸ்வரம் எவ்வாறு தயாரிக்கப்படுகிறது?

பாஸ்வரம் தனிப்பொருளாகக் கிடைப்பதில்லை.

எலும்புச் சாம்பலில் கந்தகக் காடியைச் சேர்த்து, இரஸாயனப் பிரிவு ஏற்படும்படி செய்யப்படுகிறது. பிறகு அதைக் கரித் தூளுடன் உஷ்ணப்படுத்தி, ஆவியுண்டாகும்போது ஆவியைத் தண்ணீரில் செலுத்தி கனீகரணம் செய்யப்படுகிறது. இதுவே பாஸ்வரம்; இது மஞ்சள் நிறமாயிருக்கும்.

91. பாஸ்வர வகைகள் எத்தனை?

பாஸ்வரம் மஞ்சள் பாஸ்வரம், சிவப்பு பாஸ்வரம் என இரண்டு வகைப்படும்.

92. மஞ்சள் பாஸ்வரம் ஏன் தண்ணீரில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது?

மஞ்சள் பாஸ்வரம் சுமார் 30° ஸெ-ல் தானே தீப்பற்றிக் கொள்ளக்கூடியது. ஆகையால் அது தண்ணீரில் வைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

93. மஞ்சள் பாஸ்வரத்துக்கும், சிவப்பு பாஸ்வரத்துக்கும் உள்ள வேற்றுமைகள் யாவை?

மஞ்சள் பாஸ்வரம்	சிவப்பு பாஸ்வரம்
1. வெளுத்த மஞ்சள் நிறமான மெழுகு போன்ற திட பதார்த்தம்.	சிவப்பு நிறமுள்ளது.
2. இங்கால-துவி - கந்தக யுதியில் கரையும்.	இங்கால - துவி - கந்தகயுதியில் கரையாது.
3. கொடிய விஷம்.	விஷமல்ல.
4. தானாகவே தீப்பற்றி எரியும்.	தானாகவே தீப்பற்றி எரியாது.
5. ஸ்படிகம் போன்றது.	அல்ல.
6. இருட்டில் பிரகாசமாகத் தெரியும்.	இருட்டில் பிரகாசமாய்த் தெரியாது.

94. பாஸ்வரத்தின் முக்கியமான உபயோகம் என்ன ?

அபாயமற்ற நெருப்புக் குச்சிகளும், கந்தக நெருப்புக் குச்சிகளும் செய்ய உபயோகப்படுகிறது.

95. கந்தக நெருப்புக்குச்சி தயாரிக்கப்படும் விதமென்ன ?

முதலில் குச்சிகளை கந்தகத்தில் தோய்த்து, பிறகு மஞ்சள் பாஸ்வரம், பொட்டாஸியம் குளோரேட், வச்சிரப் பசை முதலியன கலந்த கலவையில் தோய்க்க வேண்டும். இக்குச்சிகள் காய்ந்த பிறகு, சொறசொறப்பான பரப்பில் இவற்றைத் தேய்த்தால் தீப்பற்றிக் கொள்ளும். ஆனால் மஞ்சள் பாஸ்வரம் இருப்பதால் இவை அபாயகரமானவை.

96. சாதாரண, அபாயமற்ற நெருப்புக் குச்சிகள் எவ்வாறு செய்யப்படுகின்றன ?

குச்சிகளின் நுனிகளில் **அஞ்சன கந்தகயுதி** (Antimony Sulphide), பொட்டாஸியம் குளோரேட், **செவ்வீயம்** (Red Lead) இவைகளின் கலவை தோய்க்கப்பட்டுள்ளது. தீப்பெட்டிகளின் பக்கங்களில் சிவப்பு பாஸ்வரம் பூசப்பட்டிருக்கிறது. குச்சிகளை பெட்டியின் பக்கங்களில் தேய்த்தால்தான் நெருப்புப் பற்றிக்கொள்ளும். ஆகையால் இவை அபாயகரமானவை யல்ல.

8. ஸோடா-, பொட்டாஸ்-பாக்கியமிகஜங்கள் (Sodium & Potassium Nitrates)

97. ஸோடா-பாக்கிய மிகஜத்தின் சாதாரணப் பெயர் என்ன? சோதனைச் சாலையில் அதை எப்படித் தயாரிக்கலாம்?

சிலி வெடியுப்பு (Chile salt petre) ஸோடா-அப்ஜப்பிராணயுதியையும் (Sodium hydroxide) பாக்கியகாமிலத்தையும் (Nitric acid) காரம் அழியச் செய்து பிறகு, அத் திரவத்தை ஆவியாக்கினால் ஸோடா-பாக்கியமிகஜம் கிடைக்கும்.

98. சிலி வெடியுப்பு எப்படிப் பிரயோசனப்படுகிறது?

(i) நிலங்களுக்கு நல்ல எருவாகிறது. (ii) பாக்கியகாமிலமும், வெடிமருந்தும் தயார் செய்யலாம்.

99. வெடியுப்பின் இரஸாயனப் பெயர் என்ன? இயற்கையில் அது எந்த நிலையில் கிடைக்கிறது?

பொட்டாஸ்-பாக்கிய மிகஜம் (Potassium Nitrate)

இயற்கையில், பொட்டாஸ்-பாக்கியமிகஜம் ஸ்படிகங்களாகக் கிடைக்கிறது.

100. பொட்டாஸ்-பாக்கிய மிகஜம் தயாரிப்பது எப்படி?

பொட்டாஸ்-ஹரிதக யுதியையும், ஸோடா-பாக்கிய மிகஜத்தையும் ஒரு சூடான கரைசலில் சேர்த்தால், ஸோடா-ஹரிதகயுதியும், பொட்டாஸ்-பாக்கியமிகஜமும் உண்டாகின்றன. பொட்டாஸ்-பாக்கியமிகஜம் சீக்கிரத்தில் ஸ்படிகமாகும். இந்த ஸ்படிகத்தை ஸ்படிகீகரணம் செய்து சுத்தமான பொட்டாஸ்-பாக்கியமிகஜ ஸ்படிகம் பெறலாம்.

101. பொட்டாஸ் பாக்கிய மிகஜம் எவ்வாறு பயன்படுகிறது?

முக்கியமாக, துப்பாக்கி மருந்து, வாண மருந்து முதலியன செய்ய உபயோகப்படுகிறது.

---

9. உலோகங்கள்

102. உலோகங்களுக்கும், அலோகங்களுக்கும் (உலோகமல்லாதவற்றுக்கும்) (Non-Metals) இரண்டிரண்டு உதாரணங்கள் தருக.

உலோகம் :—இரும்பு, தாமிரம்.

அலோகம் :—கந்தகம், அப்ஜனகம்.

103. உலோகங்களுக்குரிய பொதுப்படையான குணங்கள் யாவை ?

(i) சாதாரண உஷ்ண நிலையில் திடபதார்த்தமாயிருக்கும்; (ii) **தந்நீகரணம்** (Ductility), **பரவுந்தன்மை** (Malleability) பொருந்தியவை ; (iii) நல்ல உஷ்ண வித்யுத் வாஹிகள் ; (iv) கனமுள்ளவை ; (v) தமக்கென்று தனித்த பிரகாசமுடையவை.

104. எவை தாதுக்கள் எனப்படும் ?

எந்தச் சேர்க்கைப் பொருள்களினின்றும் உலோகங்களைப் பிரித்து எடுக்க முடியுமோ அந்தச் சேர்க்கைப் பொருள்கள் **தாதுக்கள்** (Ores) எனப்படும்.

105. இரும்பு அதன் தாதுவினின்றும் எவ்வாறு பிரித்தெடுக்கப்படுகிறது ?

இரும்புப் பிராணயுதியை, நிலக்கரி, சுண்ணாம்புக்கல், இவற்றுடன் கலந்து, கலவையை ஊது உலையின் (Blast-Furnace) புனல் வடிவமுள்ள வாயின் வழியாக அரை மணிக்கொரு தடவை ஊற்றவேண்டும். உலையின் அடியில் கட்டைகளை எரித்து சூடு உண்டாக்கப்படும். மேலும் உலையின் அடியிலுள்ள துவாரங்களின் வழியாக சூடான காற்று வேகமாகச் செலுத்தப்படும். இதனால் இரும்புத் தாதுவில் உள்ள மண் முதலியவை ஓர் **மலினமாகி** (slag) இரும்பு மட்டும் உருகிய நிலையில், துவாரங்களின் மூலமாக இரும்பு அச்சுகளில் விழும்படி செய்யப்படும். அது குளிர்ந்தவுடன் கட்டியாயிருக்கும். இதுவே **வார்ப்பு இரும்பு** (Pig iron) எனப்படும்.

106. (i) **தேன் இரும்பு** (Wrought iron), (ii) **எஃகு** (Steel **செய்யப்படும் விதமென்ன ?**

(i) வார்ப்பு இரும்பை எதிர் உஷ்ண உலை (Reverberatory Furnace) யில் இட்டுக் காய்ச்சி அதனின்றும் கரியைப் போக்கி, **தேன் இரும்பு** பெறலாம்.

(ii) வார்ப்பு இரும்பிலிருக்கும் கரியில் கொஞ்சத்தை எரித்தோ, அல்லது தேன் இரும்புடன் கரியைக் கலந்து காய்ச்சியோ, **எஃகு** இரும்பு உண்டாக்கலாம்.

107. சில சாதாரணமான உலோகங்களின் தாதுக்களையும், அவை இந்தியாவில் காணப்படும் இடங்களையும் ஒரு அட்டவணையில் குறிக்க.

உலோகம்	தாதுக்கள்	கிடைக்கும் இடம்
1. இரும்பு	பிராணயுதி (Oxide) செவ்வய பிராணசிலை (Haematite) காந்தக் கல் (Magnetite) இங்காலிகஜம் - ஸைடிரைட் (Siderite) கந்தகயுதி, இரும்புக்கந்தக சிலை (Iron pyrites)	மயூர்பஞ்ச் (Mayur bhanj), மைசூர்.
2. தாமிரம்	தாமிர கந்தக சிலை (Copper pyrites.)	பீகாரும், ஒரிஸ்ஸா வும்; நெல்லூர் ஜில்லா.
3. துத்த நாகம் (Zinc)	நாக-கந்தகசிலை(Zinc Blende) காலமைன்	இந்தியாவில் உதய புரி சமஸ்தானத்தி லும், பர்மாவிலும் உண்டு.
4. வெள்ளீயம் (Tin)	வங்கசிலை (Tin stone)	பர்மா.
5. ஈயம் (Lead)	ஈய கந்தக சிலை (Galena)	ஜெயபுரி சமஸ்தா னம், பர்மா.
6. அலுமினியம் (Aluminium)	பாக்ஸைட் (Bauxite)	ஜப்பல்பூர் (ம. மா.)
7. வெள்ளி	அர்ஜன்டைட் (Argentite)	ஈயகந்தகசிலையுடன் பர்மாவிலும், தங்கத் துடன் கோலாரிலும் (மைசூர்) உண்டு.
8. தங்கம்	ஸ்படிக சிலைகளில் (Quartz) அகப்படுகிறது.	மைசூரிலுள்ள கோ லார் தங்கச் சுரங் கத்திலும் சோடா நாகபுரியிலும்.
9. பாதரசம்	ரஸ-கந்தகசிலை (Cinnabar)	இந்தியாவில் அகப் படும் இடம் சரிவரத் தெரியவில்லை.

108. வார்ப்பு இரும்பு, தேன் இரும்பு, எஃகு இவற்றின் உபயோகங்கள் யாவை?

வார்ப்பு இரும்பு வார்ப்புச் சாமான்களைச் செய்யவும், தேன் இரும்பு ஆணிகள், சங்கிலிகள் விவசாயக் கருவிகள் முதலியன செய்யவும், எஃகு, இரும்புப் பெட்டி (Iron safe), ஸ்பிரிங் போன்றவை செய்வதற்கும் உபயோகமாகின்றன.

109. தங்கம் எவ்வாறு ஊற்றி யெடுக்கப்படுகிறது?

தங்கம் கலந்துள்ள பாறைகளை வெடி மருந்தினுல் வெட்டி யுடைத்து, தூளாக்கி அதை ஓடும் தண்ணீரில் கழுவப்படுகிறது. அப்பொழுது கனமாயுள்ள தங்கம் அடியில் தங்கிவிடும். அடியில் தங்கின தூள்களை பாதரஸம் தடவிய தாமிரத் தகட்டின் மேல் கழுவினுல், பாதரஸம் தங்கத்தைக் கரைத்துவிடும். இந்தக் கரைசலைக் காய்ச்சினுல், பாதரஸம் ஆவியாக மாறி, தங்கம் மட்டும் நிற்கும்.

110. பாதரஸம் அதன் தாதுவினின்றும் பிரிக்கப்படும் முறையைக் கூறுக.

பாதரஸ தாதுவை (ரஸகந்தகசிலை) பொடியாக்கி வறுக்க வேண்டும். இதனுல் அதிலுள்ள கந்தகம் எரிந்து கந்தக துவி-பிராணயுதியாக வெளியேறிவிடும். இப்பொழுது பாதரஸம் ஆவியாக மாறுகையில், அதைத் தக்கபடி கனீகரணம் செய்யவேண்டும். மறுபடியும் அந்தப் பாதரஸத்தைக் காய்ச்சி வடித்து, அதைச் சுத்தமாக்கலாம்.

---

10. சாராயம் தயாரிக்கும் முறையும் அதனுல் விளையும் தீமைகளும்

111. சாராயம் தயாரிக்கப்படும் முறையைக் கூறுக.

கரும்புச் சர்க்கரையைத் தண்ணீரில் கரைத்து, சிறிது நேரம் காற்றுப்படும்படி வைத்திருந்தால், காற்றிலுள்ள ஈஸ்ட் (yeast) எனப்படும் ஜீவலங்களால், கரைசல் நுரைத்துப் புளித்துப் போகிறது. ஈஸ்ட் கரைசலில் வளருவதால், கரைசல் சாராயம், இங்கால-துவி-பிராணயுதி(Carbondioxide) ஆகப் பிரிக்கப்படுகிறது. இப்பொழுது கரைசலைக் காய்ச்சி, வடித்தால் சுத்த சாராயம் கிடைக்கும்.

112. சாராயத்தின் குணங்கள் யாவை ?

(i) நிறமற்றது ; (ii) ஒருவிதமான பிரத்தியேக கந்த முடையது ; (iii) அதிசீக்கிரத்தில் ஆவியாக மாறக்கூடியது ; (iv) சுலபமாய் எரியக் கூடியது ; (v) மயக்கங் கொடுக்கும் தன்மையுடையது.

113. சில சாராய பான வகைகளைக் கூறி, அவை எவ்வெவற்றி னின்றும் செய்யப்படுகின்றனவென்றும் கூறுக.

கள், திராக்ஷை ரஸம், பீர், விஸ்கி, ரம் முதலியன.

கள்—பனை, தென்னை மரங்கள் ; திராக்ஷைரஸம்—திராக்ஷைப்பழம் ; பீர்—பீட்ரூட், உருளைக்கிழங்கு, அரிசி முதலியன ; விஸ்கி—வாற்கோதுமை (Barley)

114. சாராயம் எவ்வெவற்றிற்கு உபயோகப்படுகிறது ?

பாடலக சாராயம் (Tincture of iodine) செய்யவும் ; நெருப்பு, கொதிக்கும் தண்ணீர், எண்ணெய் இவற்றால் உண்டாகக்கூடிய புண்களில் விஷக்கிருமிகள் சேரா வண்ணம் செய்யவும் ; வர்ணத் தைலம் (Varnish) செய்யவும் சாராயம் உபயோகப்படுகிறது.

115. சாராயம் ஒரு ஆகார வஸ்துவா ? அல்லவா ? எப்படி ?

சாராயம் ஒரு ஆகார வஸ்துவல்ல. அதில் நீரகம், கரி, பிராணவாயு ஆகியவை கலந்துள்ளன. அது சரீரத்தின் உறுப்புகளை வளர்க்கவோ, பழைய ஜவ்வுகளைப் புதுப்பிக்கவோ லாயக்கற்றது. ஆகையால் சாராயம் உணவு பதார்த்தமாகாது. மேலும் அது ஒரு வகையான விஷமாதலால் சரீர உறுப்புக்களை பலவீனமாக்கி விடும்.

116. சாராயத்தை உட்கொள்வதால் என்னென்ன கெடுதிகள் நேரிடும் ?

(i) இருதயம் பலவீன மடைகிறது ; (ii) சுவாசகோசங்கள் சக்தி யிழக்க, க்ஷயரோகம் போன்ற வியாதிகள் உண்டாகும் ; (iii) தசைகள் அளவுக்கு மிஞ்சித் தூண்டப்படுவதால், சோர் வடையும் ; (iv) இரைப் பை வேலை செய்யும் சக்தி இழக்க, மலச்சிக்கல், போன்ற நோய்கள் உண்டாகும் ; (v) கல்லீரல் சரிவர வேலை செய்யாது ; (vi) மூளை கெட்டு, ஞாபக சக்தியை ஒழித்து விடுகிறது. சுருங்கக்கூறுமிடத்து, சாராயம் குடிப்பவன் தேகஆரோக்கியம் பூராவும் கெட்டு, நடைப் பிணமாகி, இளமையிலேயே இறந்து விடுகிறான்.

III. இயற்கை சாஸ்திரம்
(NATURAL SCIENCE)

---

1. உண்ணுதல்
1. உணவு

1. உணவாவது யாது ?

நமது தேகத்தை ஊட்டி வளர்ப்பதற்கும், சரீரத்தின் அவயவங்களைப் பழுதுபார்ப்பதற்கும் உதவும் பொருளே உணவெனப்படும்.

2. உணவினுலுண்டாகும் இரண்டு முக்கிய உபயோகங்களைக் கூறுக.

(i) சரீரத்தினுடைய வளர்ச்சிக்கும், அவயவங்களைப் பழுது பார்க்கவும் வேண்டிய வஸ்துக்களைக் கொடுப்பது.

(ii) சரீரத்திற்குச் சக்தியும், உஷ்ணத்தையும் கொடுப்பது.

3. இரண்டு முக்கிய ஆகார வகைகளைக் குறிப்பிடுக. ஒவ்வொன்றிற்கும் இரண்டு உதாரணங்கள் தருக.

அவை (i) தாவர உணவு; (ii) மாமிச ஆகாரம். தாவர உணவு:—கோதுமை, அரிசி முதலிய தானியங்கள்; கோசுக்கீரை போன்றவற்றின் இலைகள்.

மாமிச ஆகாரம் :—பால், மிருகங்களின் மாமிசம் முதலியன.

4. நான்கு விதமான உணவுப் பொருள்களைக் கூறுக.

புரதம் (protiens), மாவு பதார்த்தம் (Carbo-Hydrates), கொழுப்பு (Fat), உலோக உப்புகள் (Mineral salts) என்பன.

5. சக்தியைக் கொடுககும் உணவுப் பொருள்கள், போஷிக்கும் உணவுப்பொருள்கள் யாவை ?

சரீரத்திற்குச் சக்தியைக்கொடுக்கும் உணவுப்பொருள்கள் மாவு பதார்த்தமும் கொழுப்பும்.

புரதம், உலோக உப்புகள், தண்ணீர் முதலியன போஷிக்கும் உணவுப் பொருள்கள்.

6. புரதம், உலோக உப்புகள், கொழுப்பு, மாவு பதார்த்தம், இவை யாவை ? இவை அதிகமாயுள்ள பொருள்களைக் கூறுக.

புரதம் :—இதில் நமது தேக வளர்ச்சிக்கு வேண்டிய எல்லா தனிப்பொருள்களும் இருக்கின்றன. பால், முட்டை, கோதுமை, பட்டாணி ஆகியவற்றில் புரதம் அதிகமாயுள்ளது.

உலோக உப்புகள் :—இவற்றிலும் தேக வளர்ச்சிக்குத் தேவையான பொருள்கள் உள. காய்கறிகள் பழங்கள் ஆகியவற்றில் ஏராளமான உலோக உப்புகள் இருக்கின்றன.

கொழுப்பு :—இது பிராணவாயு, ஜலவாயு, கரி ஆகிய தனிப் பொருள்கள் சேர்ந்து உள்ளது. சரீரத்திற்கு சக்தியைக் கொடுப்பதற்கு உபயோகப்படுகிறது. வெண்ணெய், எண்ணெய்ப் பொருள்கள், கொழுப்பு முதலியவற்றில் இது அதிகம்.

மாவு பதார்த்தம் :—இதுவும் சரீரத்திற்குச் சக்தியைக் கொடுக்கக்கூடியது. கோதுமை, அரிசி, பச்சைக் காய்கறிகள் ஆகியவற்றில் இப்பொருள் நிறைந்துள்ளது.

7. வைடமின் (Vitamins) என்றுலென்ன ? வகைகள் எத்தனை? ஒவ்வொன்றும் அதிகமாயுள்ள மூன்று உணவுப்பொருள்களைக் கூறுக.

தேக வளர்ச்சிக்கும், அவயவங்கள் சரிவர வேலை செய்வதற்கும், நான்கு வகையான உணவுப் பொருள்களைத் தவிர, வேறொரு பொருள் அவசியமாயுள்ளது. அப்பொருளே, வைடமின் எனப்படும்.

வைடமின்கள் ஏ, பி, ஸி, டி, இ, என்று ஐந்து வகை.

வைடமின் ஏ — { பால், வெண்ணெய், கோசுக் கீரை போன்ற இலைகள்.

வைடமின் பி—கோதுமை, சோளம், கம்பு.
,, ஸி—பச்சைக்காய்கறிகள், பழங்கள்.
,, டி—வெண்ணெய், முட்டை முதலியன.
,, இ—கோதுமை, கீரை.

8. ஆகாரத்தில் வைடமின்களில் யாதேனுமொன்று குறைவாயிருப்பதால் நேரிடும் நோய்கள் யாவை ?

வைடமின்	குறைவாயிருப்பதால் ஏற்படும் வியாதிகள்
ஏ	கண்நோய்
பி	பெரி பெரி
ஸி	பூட்டிலிருக்கும் தசைகளை வீங்கச்செய்யும் ஸ்கர்வி (Scurvy) என்னும் வியாதி
டி	எலும்பைப்பற்றின வியாதிகள்

9. "நிர்ணயச் சாப்பாடு" என்றாலென்ன?

பலவித உணவுப்பொருள்களும் சரியான அளவில் அடங்கிய கலப்பு உணவுதான் "நிர்ணயச் சாப்பாடு" (Balanced diet) எனப்படும்.

10. நிர்ணயச் சாப்பாடு எப்படியிருக்கவேண்டும்?

(i) அதில் 12-லிருந்து 16-அவுன்ஸ் வரையிலான மாவுப்பொருளும் $3\frac{1}{2}$ அவுன்ஸ் புரதப்பொருளும், 3 அவுன்ஸ் கொழுப்பும் இருக்கவேண்டும்.

(ii) தாதுப்பொருள்கள் அதிகமாகவிருக்க வேண்டும்.

11. தென் இந்தியர்களின் தினசரிச் சாப்பாடு எவ்வகைகளில் குறைவுள்ளதாக இருக்கிறது?

தென் இந்தியர்களில் சிலர் இயந்திரத்தினால் தீட்டப்பட்ட அரிசி, பருப்பு, காய்கறிகள் இவற்றைமட்டும் புசிப்பதால், அவர்களுக்குத் தேவையான அளவு புரதமும், வைடமின் பி யும் பெறுவதில்லை. வேறுசிலர் இறைச்சி மிஷின் அரிசி முதலியவற்றைமட்டும் சாப்பிடுவதால், வேண்டிய அளவு மாவுபதார்த்தம் பெறுவதில்லை. இவ்வாறாகத் தென் இந்தியர்களின் சாப்பாடு சில பொருள்களில் குறைவுள்ளதாகவே இருக்கிறது.

12. நிர்ணயிக்கப்பட்ட தாவர உணவிற்கு (Well-balanced Vegetarain diet) ஒரு அட்டவணை தயாரிக்க.

கைக் குத்தலரிசி	...	12	அவுன்ஸ்
கோதுமை அல்லது தினை அரிசி	...	6	,,
பருப்பு வகைகள்	...	2	,,
பால்	...	21	,,
நெய்	...	1	,,
தயிர்	...	9	,,
தாவர எண்ணெய், தேங்காய், சர்க்கரை	...	2	அவுன்ஸ்
கோசுக்கீரை	...	7	,,
பழவகைகள்	...	6	,,

13. பால் ஒரு முக்கிய உணவுப்பதார்த்தமாகக் கருதப்படுவது ஏன்?

பாலில் நான்கு விதமான ஆகாரப்பொருள்களும் எந்த வகையில் இருக்கவேண்டுமோ, அவ்வகையில் இருப்பதன்றி, வைடமின்களும் இருக்கின்றன, ஆகையால்தான்

அது ஒரு முக்கிய உணவுப் பதார்த்தமாகக் கருதப் படுகிறது.

14. நாற்பது வயது மனிதனைவிட பத்து வயதுப் பையனுக்கு தேகத்தை வளர்க்கும் ஆகாரம் அதிகமாய் வேண்டியிருக்கிறது. ஏன் ?

பத்துவயதுப் பையன் வளருகிறவனுகையால், அவனுடைய தசைகளும், அங்கக்கட்டுகளும் வளர்ச்சியடைவதற்குச் சரீரத்தை வளர்க்கும் ஆகாரம் அதிகம் வேண்டியிருக்கிறது. நாற்பதுவயது மனிதன் ஏற்கெனவே வளர்ச்சியடைந்துவிட்டபடியால், அவனுக்கு சரீரத்தை வளர்க்கும் பொருள்கள் தேவையில்லை.

15. உணவுப்பொருள்களைச் சமைப்பதின் காரணமென்ன ?

உணவுப்பொருள்களைச் சமைப்பதால், (i) அவை எளிதில் ஜீரணமாகின்றன : (ii) அவைகளில் காணப்படும் விஷக்கிருமிகள் நசித்துப்போகின்றன : (iii) அவற்றின் ருசி அதிகரிக்கிறது.

16. உணவைப் பக்குவப்படுத்தும் விதங்களைக் கூறுக.

உணவைப் பலவகைகளில் பக்குவப்படுத்தலாம். அவற்றுள், வறுத்தல், பொரித்தல், தண்ணீரில் வேகவைத்தல், நீராவியில் பக்குவப்படுத்தல், கொதிக்கவைத்தல் ஆகியவை சில சாதாரண முறைகள்.

17. உணவுப் பொருள்களைச் சமைப்பதால் விளையும் இரண்டு கெடுதிகள் என்ன ?

(i) சமைக்கவேண்டியஅளவிற்கு அதிகமாய்ச்சமைப்பதால், உணவுப் பொருள்களிலுள்ள வைடமின்கள் நாசமடைகின்றன. (ii) ஆகாரத்தை மிக மிருதுவாகச் செய்துவிடுவதால், மெல்ல முடியாமல் அஜீரணம் ஏற்படும்.

18. ஆகாரத்தைப் பத்திரப்படுத்துவதற்கான வழிகளில் நான்கைக் கூறுக. ஒவ்வொன்றும் எவ்வாறு செய்யப்படுகிறது ?

கானிங் (Canning), பாஸ்டுரைசேஷன் (Pasteurization), காயவைத்தல் (drying), அதிசீதளமான இடத்தில் சேகரித்து வைத்தல் (cold-storage).

(i) **கானிங் :**—காய்கறிகள், பழங்கள், இறைச்சி முதலியவற்றைப் பக்குவப்படுத்தி உஷ்ணமாக இருக்கையிலேயே தகர டப்பிகளில் போட்டுக் காற்று நுழையாமல் மூடிவைத்தல்.

(ii) **பாஸ்டுரைசேஷன் :**—பாலில் ஜீவலங்கள் சேராமலிருப்பதற்காக, அதை 150°பா. வரை நன்ருகக் காய்ச்சுதல்.

(iii) **காயவைத்தல் :**—ஜீவலங்கள் வளருவதற்கு ஈரம் அனுகூலமாயிருப்பதால், அத்திப்பழம், பேரீச்சங்காய் போன்றவைகளை, ஈரமில்லாமல் காயவைத்து, சீக்கிரம் கெட்டுப்போகாமல் செய்யலாம்.

(iv) **அதிசீதளமான இடத்தில் சேகரித்து வைத்தல் ;** மிகவும் குறைவான உஷ்ணநிலையில் ஜீவலங்கள் வளர முடியாதாகையால், ஆகாரத்தை **குளிர் அலமாரிகளில்** (Refrigerators) வைக்கலாம்.

---

2. பிராணிகளின் உணவும், உணவுப் பழக்கங்களும்.

19. மாமிச பக்ஷிணிகள், சாகபக்ஷிணிகள் என்றுலென்ன ?

மாமிசம் தின்னும் பிராணிகள் **மாமிச பக்ஷிணிகள்** என்றும், காய், கனி, கிழங்கு முதலியவற்றைப் புசிப்பவை **சாக பக்ஷிணிகள்** என்றும் கூறப்படும்.

20. சர்வ பக்ஷிணிகள் யாவை ?

மாமிசத்தையும், காய்கறி ஆகியவற்றையும் தின்பவை **சர்வ பக்ஷிணிகள்.**

21. மண் புழு (earthworm) வின் ஆகாரம் எது ?

மண் புழு பூமியில் அழுகி மடிந்து கிடக்கும் தாவர வஸ்துக்களையும், மண்ணையும் தின்னும்.

22. மண்புழு ஆகாரத்தை எப்படி உட்கொள்ளுகிறது ?

மண் புழு பூமியில் துளைசெய்துகொண்டு செல்கையில் உண்டாகும் மண்ணைத் தின்னும். அம் மண் அதனுடைய ஜீரணக்குழாய் வழியாய்ச் செல்லும்பொழுது, மண்ணிலுள்ள புஷ்டியைத் தரும் பொருள்கள் ஜீரணமாகி விடுகின்றன. எஞ்சிய சாரமற்ற மண்ணை அது வெளியே தள்ளிவிடுகிறது.

23. மண் புழு குடியானவரின் சிறந்த நண்பனுகக் கூறப்படுவதேன் ?

மண் புழு பூமிக்குள் துளைசெய்வதால், தளர்ச்சியையுண்டாக்குகிறது. மேலும் பூமியின் அடியிலுள்ள செழிப்

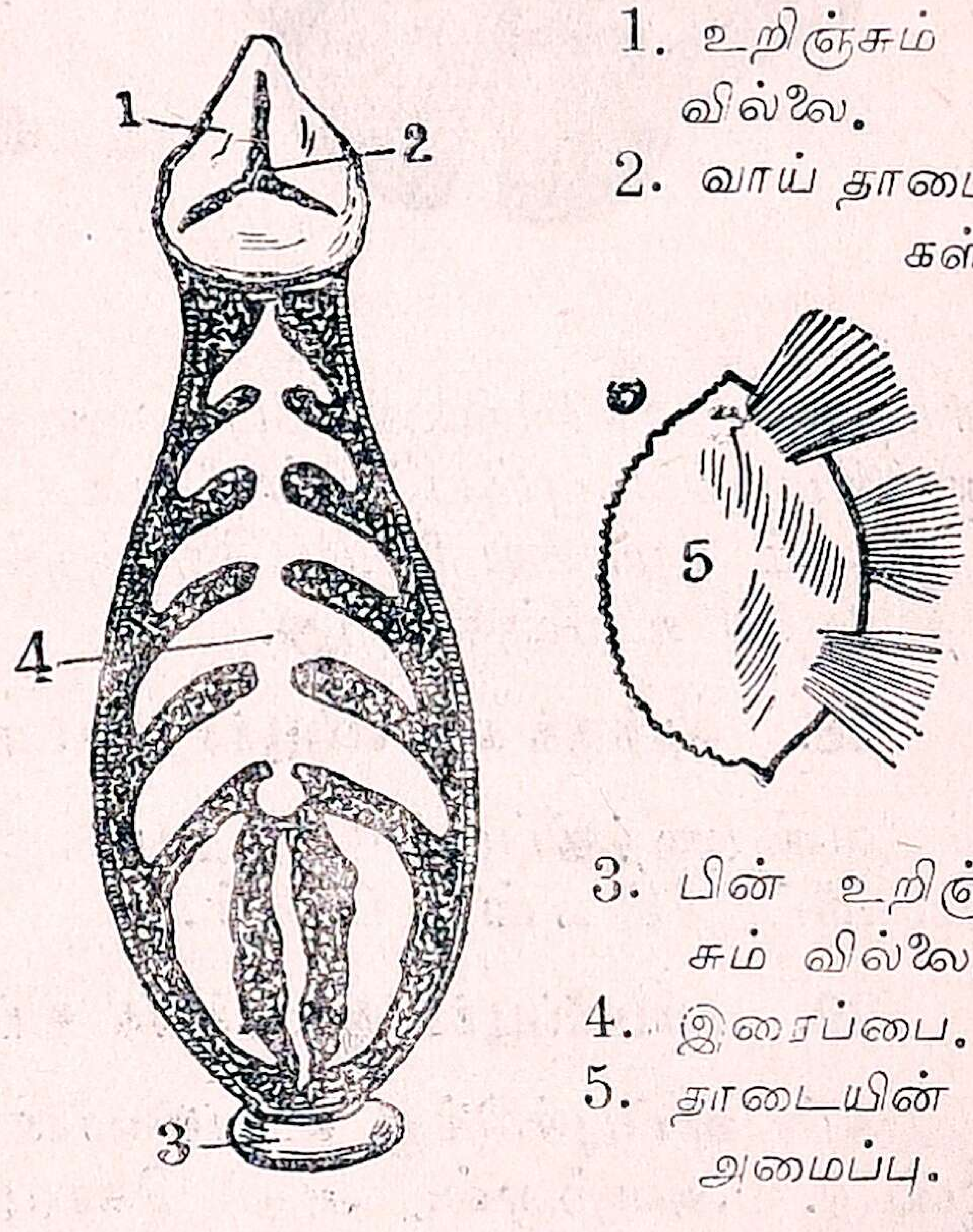
பான மண்ணை மேலே கொண்டுவருகிறது. இக்காரணங்களால் அது குடியானவரின் சிறந்த நண்பனுகக் கருதப் படுகிறது.

24. நீர் ஆகாரத்தை உட்கொள்ளும் இரண்டு ஜந்துக்களை கூறுக.

அட்டை (Leech) யும், வண்ணுத்திப் பூச்சி (Butterfly) யும் நீராகாரத்தை உட்கொள்ளுகின்றன; அட்டை பிராணிகளின் இரத்தத்தையும், வண்ணுத்திப்பூச்சி புஷ்பங்களிலுள்ள தேனையும் குடிக்கிறது.

25. அட்டை இரத்தத்தைக் குடிக்கும் விதமென்ன ?

அட்டை முதுகெலும்புள்ள பிராணிகளின் மீது ஒட்டிக்கொண்டு அதன் மூன்று தாடைகளிலுமுள்ள பற்களால், அவற்றின் மாமிசத்தை வெட்டி, அதிலிருந்து வெளிவரும் இரத்தத்தைக் குடிக்கிறது.



1. உறிஞ்சும் வில்லை.
2. வாய் தாடைகள்.
3. பின் உறிஞ்சும் வில்லை.
4. இரைப்பை.
5. தாடையின் அமைப்பு.

26. அட்டை, இரத்தம் குடிப்பதற்கு எவ்வாறு ஏற்றதாயிருக்கிறது?

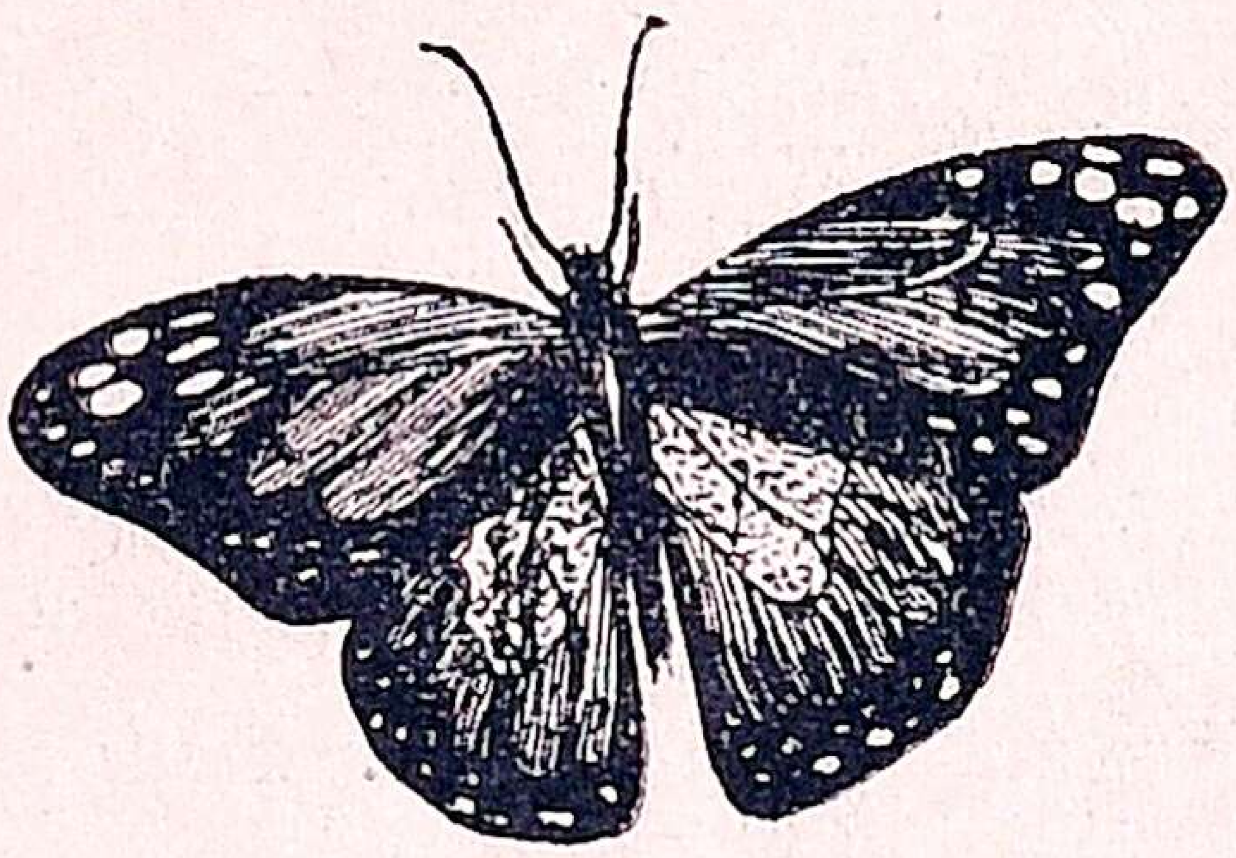
(i) மிகச்சிறிய பற்கள் உள்ள மூன்று தாடைகள் அதற்கு உள. அவற்ருல் அட்டை பிராணிகளின் மாமிசத்தை வெட்ட முடிகிறது.

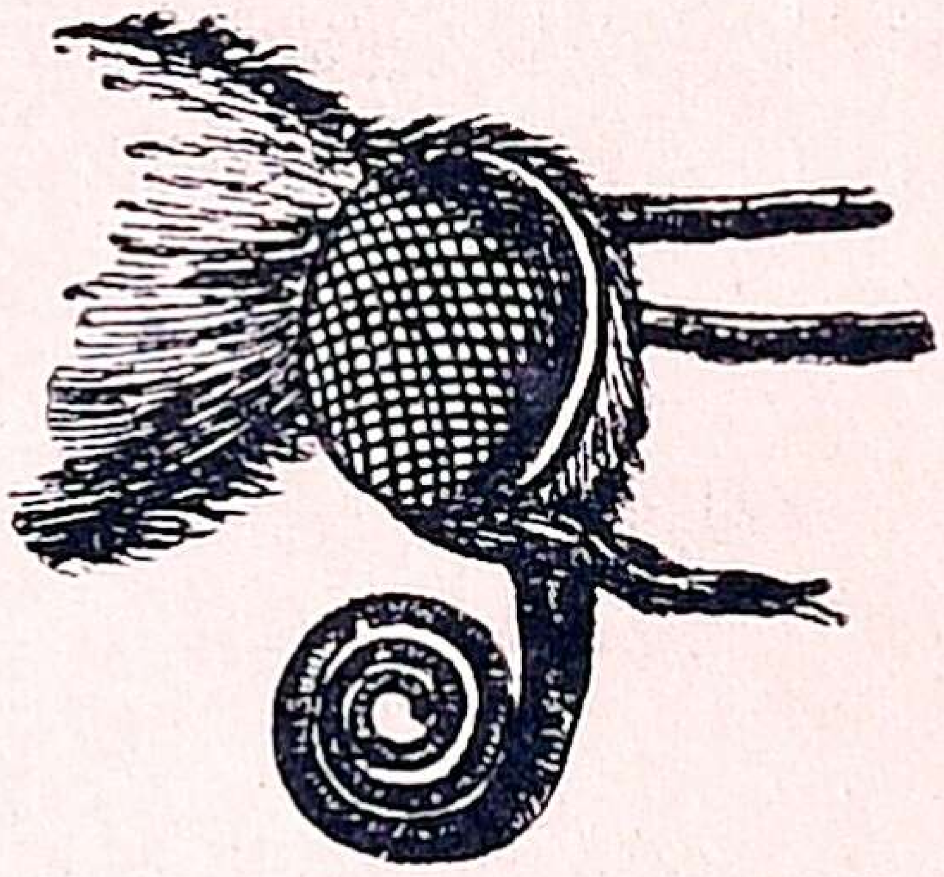
(ii) அவ்வெட்டிலிருந்து வெளிப்படும் இரத்தம் உறையாமலிருக்கச்செய்ய, அட்டையினிடம் ஒரு வகையான திரவம் இருக்கிறது.

(iii) அதன் இரைப்பையில் அநேக பைகள் அடங்கியுள்ளனவாதலால், அவற்றில் இரத்தத்தைப் பலநாட்களுக்குச் சேகரித்து வைத்துக்கொள்ள முடிகிறது.

27. வண்ணாத்திப் பூச்சியின் உணவு யாது? அதன் உணவுப் பழக்கங்களைப் பற்றி எழுதுக.

வண்ணாத்திப்பூச்சி புஷ்பங்களிலுள்ள தேனை உணவாகக் கொள்ளுகிறது. வண்ணாத்திப் பூச்சியின் வாய் ஒரு நீண்ட குழாய்போல் அமைந்திருக்கிறது. அக்குழாய் கடி





காரத்தின் ஸ்பிரிங்கைப்போல சுருண்டிருக்கிறது. வண்ணாத்திப்பூச்சி புஷ்பத்தின்மீது உட்கார்ந்த பிறகு சுருண்டிருக்கும் குழாயை நீட்டி, தேனிருக்கும் பாகத்தில் செலுத்தித் தேனை உறிஞ்சுகிறது.

28. எதற்குக் கம்பளிப்பூச்சி (Caterpiller) என்று பெயர்?

வண்ணாத்திப்பூச்சி சிறியதாயிருக்கையில் அதற்குக் கம்பளிப்பூச்சி என்று பெயர்.

29. கம்பளிப்பூச்சி ஆகாரத்தை உட்கொள்ளுவது எப்படி?

கம்பளிப்பூச்சிக்கு உறுதியான இரண்டு தாடைகள் உண்டு. அவற்றால், அது கொழுந்து இலைகளைச் சிறு துண்டுகளாக்கி, அவற்றை விழுங்கி விடுகிறது.

30. நத்தையினுடைய வாயின் பாகங்களைப்பற்றியும், அதன் உணவுப் பழக்கங்களைப்பற்றியும் எழுதுக.

நத்தையினுடைய வாயின் கூரையில் கடினமான திண்டு ஒன்று உள்ளது. இதன் நாக்கு அரத்தைப் போலவும், சொறசொறப்பாகவும் இருக்கிறது. வாயின் உட்புறத்தை நோக்கி பல வரிசைப் பற்கள் இருக்கின்றன.

பசுமையான இலைகளும், செடிகளின் குருத்தும இதன் ஆகாரம். இது தன் வாயிலுள்ள திண்டுக்கும் பற்களுக்கும் இடையில் இலைகளைப் பிடித்துக்கொண்டு

நாக்கை முன்னும் பின்னும் இழுக்கிறது. இதனுல் இலைகள் சிறுசிறு துண்டுகளாக்கப்படுகின்றன. பின்பு இத்துண்டுகளை நத்தை விழுங்குகிறது.

31. தவளையின் உணவு எது? அது ஆகாரத்தை உட்கொள்ளும் விதமென்ன?

மீன், புழு, பூச்சிகள் ஆகியவை தவளையின் உணவு.

தன் இரையைக் கண்டவுடன் தவளை, அதை நெருங்கி தனது பசையுள்ள நாக்கை நீட்டுகிறது. உடனே இரை நாக்கில் ஒட்டிக்கொள்ளுகிறது. தவளை நாக்கை மடித்து, அதை வாய்க்குள் இழுத்துக் கொள்ளுகிறது. அதன் பற்கள் வாயிலகப்பட்ட பூச்சி புழுக்கள் தப்பிக்காதவாறு தடுக்கின்றன. இரையை மென்று தின்னுமல் விழுங்கி விடுகிறது.

32. மீனின் உணவுப் பழக்கங்கள் யாவை?

மீன் தன்னைக்காட்டிலும் சிறியதாயுள்ள மீன்கள், புழுக்கள் ஆகியவற்றையும், தண்ணீரில் வாழும் செடிகளையும் உணவாகக் கொள்ளுகிறது. மீனின் தாடைகள் தளர்ச்சியாக இணைக்கப்பட்டிருப்பதால், அது வாயை விசாலமாகத்திறந்து இரையைப் பிடித்து விழுங்குகிறது. அதன் தாடைகளிலுள்ள பற்கள் கூர்மையாகவும், உள் நோக்கியுமிருப்பதால், இரை வெளியேருமல் தடுக்கின்றன. இரையைப் பிடித்தவுடன் மீன் தன் வாயை மூடிக்கொள்வதால், இரை ஜீரணப்பையை யடைகிறது: தண்ணீர் வெளியே வந்து விடுகிறது.

33. பறவைகளின் அலகுகள் அவற்றிற்கு எவ்வகைகளில் உபயோகமாயிருக்கின்றன?

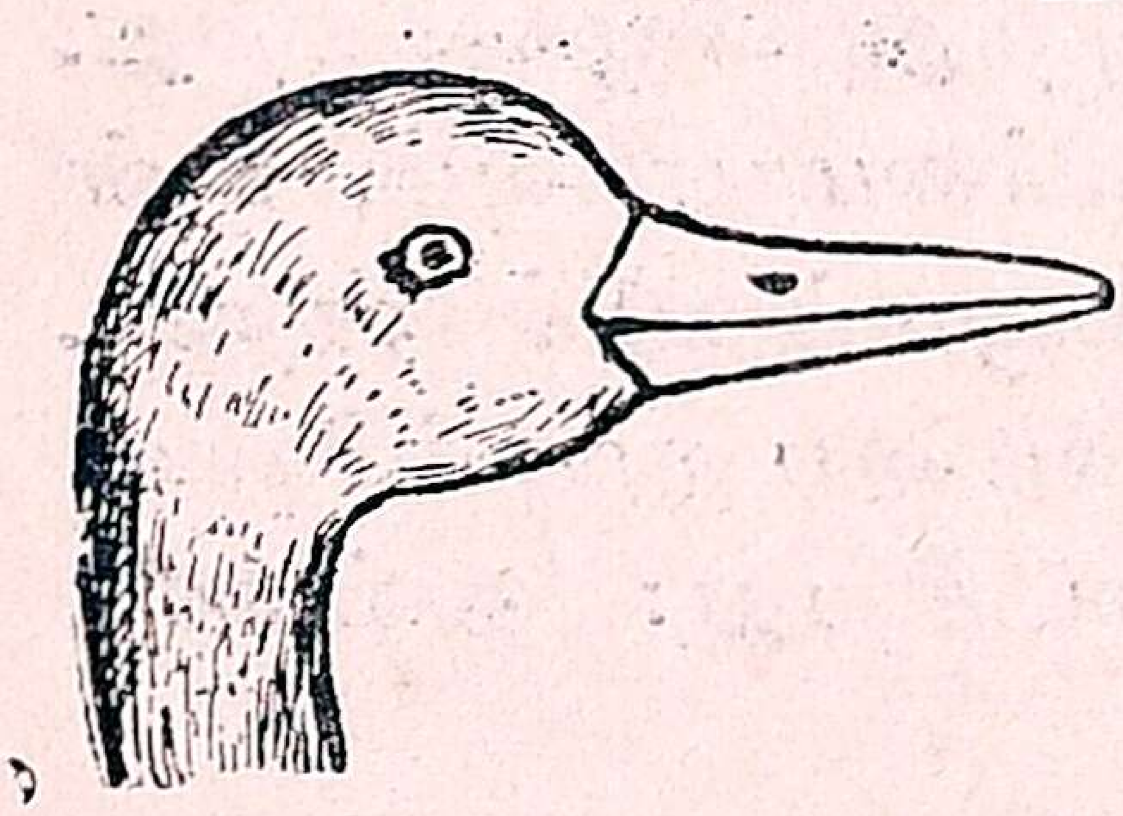
பறவைகளின் அலகுகள் (i) இரை தேடுவதற்கும், (ii) கூடு கட்டுவதற்கும், (iii) தம் குஞ்சுகளுக்கு உணவு உண்பிப்பதற்கும், (iv) விரோதிகளை எதிர்த்துத் தம்மைக் காப்பாற்றிக் கொள்வதற்கும் உபயோகமாயிருக்கின்றன.

34. **மாமிசம் தின்னும் பறவைகளில் மூன்றைக் குறிப்பிடுக அவை எவ்விதம் உணவைத் தேடியடைகின்றன ?**

கழுகு, கருடன், ராஜாளி, இவை மாமிச பக்ஷிணிகள். இவை மீன், தவளை, பாம்பு, பல்லி முதலியவற்றை உண்ணும். இவைகளின் கால் நகங்கள் பலமாகவும் கெட்டியாகவும் இருப்பதால், இரையைத் தூக்கிச்செல்ல முடியாது. அலகுகள் கூர்மையாகவும், கெட்டியாகவும் வளைந்தும் இருப்பதால் மாமிசத்தைக் கிழித்துத் தின்னுவதற்கு ஏதுவாயிருக்கின்றன.

35. (a) **மரங்கொத்தி,** (b) **வாத்து இவற்றின் அலகுகள் எவ்வாறு இருக்கின்றன ? அவை அப்பறவைகளின் உணவுப் பழக்கங்களுக்கு எவ்வாறு ஏற்றவையாக இருக்கின்றன ?**

(a) மரங்கொத்திப் பறவையின் அலகு தடித்தும். மோழையாகவும் இருக்கிறது. இம்மாதிரியான அலகினுல் அப்பறவை மரத்தை துவாரம் செய்து, பட்டையின் அடியிலுள்ள பூச்சிகளை, விரிவடையும் தன்மை (Elastic) உள்ள தன் நாக்கால் சுலபமாக இழுக்க முடிகிறது.



(b) வாத்தின் அலகு தட்டையாகவும், மிருதுவாயும், கரண்டியைப்போன்றும் இருக்கிறது. இவ்வகையான அமைப்புள்ள அலகினுல் இப்பறவை சேற்றைக்கிளரி, அதிலிருக்கும் புழுவைப் பிடித்துத் தின்பதற்கு ஏதுவாகிறது.

36. **பறவைகளை அவற்றின் அலகுகளின் அமைப்பின்படி பிரித்துக்காட்டுக. ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒரு உதாரணம் தருக.**

பட்சி வகைகள்.	அலகுகளின் அமைப்பு.	உதாரணம்.
1. தானியங்களைத் தின்பவை.	குட்டையாயும், மோழையாயும் உள.	புறா.
2. பழவகைகளைத் தின்பவை.	குட்டையாயும் கெட்டியாயும் வளைந்தும் உள.	கிளி.
3. புழு பூச்சிகளைத் தின்பவை.	தடித்தும், மோழை யாயும், நீளமாயும் உள்ளன.	மரங்கொத்தி.
4. தண்ணீரில் உள்ள வற்றைப் புசித்து வாழ்வன.	மிருதுவாயும், தட்டை யாயும், கரண்டியைப் போன்றும் உள.	வாத்து.
5. மாமிசம் தின்பவை.	கூர்மையாயும் கெட்டி யாயும் மேல் அலகு கள் வளைந்தும் இருப்பன.	கழுகு.

37. பால்ப் பற்கள் (milk teeth) என்றாலென்ன?

குழந்தைப் பருவத்தில் நிரந்தரமாயிராத இருபது பற்கள் முளைக்கின்றன. இவைகள் பால்ப் பற்கள் எனப்படுவன.

38. ஒவ்வொரு வகைப்பல்லும் எப்படி உபயோகப்படுகிறது?

வெட்டுப் பற்கள் உணவுப்பொருள்களை வெட்டுவதற்கும், நாய்ப் பற்கள் கிழிப்பதற்கும், முன் கடைவாய்ப் பற்களும், கடைவாய்ப் பற்களும் அறைப்பதற்கும் உபயோகப்படுகின்றன.

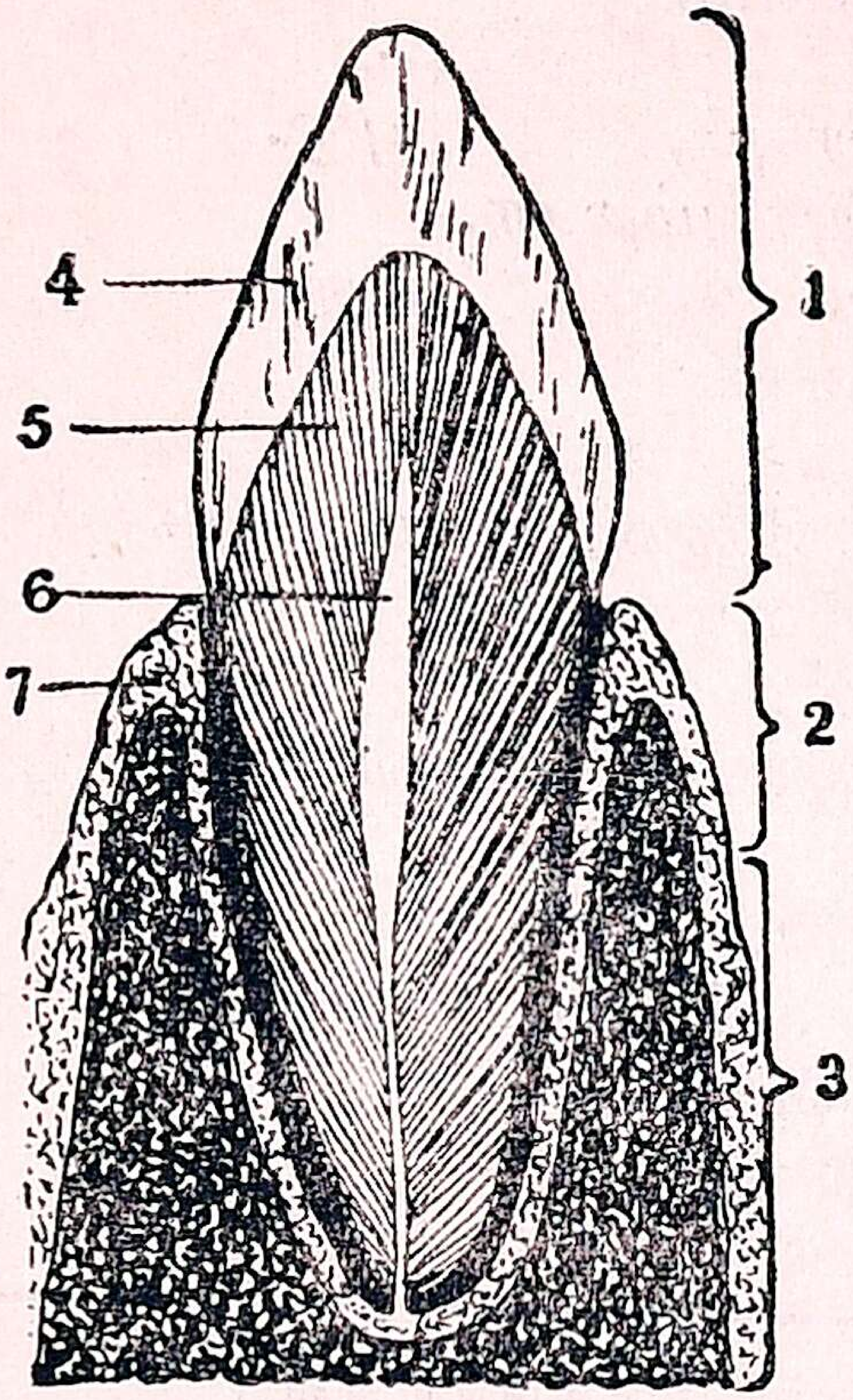
39. பற்கள் கெடுவதின் காரணங்களைக் கூறுக.

(i) குழந்தைகள் சரிவர போஷிக்கப்படாவிடில், இனமல் குழிந்து காணப்படுகிறது.

(ii) குழந்தைகளுக்குப் பீடர்களில் பால் கொடுப்பதால், அவை வளரும்பொழுது பற்கள் கோணலாக முளைக்கின்றன.

(iii) பற்களுக்குச் சரியான வேலையிடாவிடில் அவை சீக்கிரம் கெட்டுவிடும்.

40. பல்லின் அமைப்பையும் அதன் பாகங்களையும் ஒரு வரி வடிவத்துடன் சுருக்கமாய் விவரிக்க.



1,2,3—பல்லின்மேல், நடு அடிப் பாகங்கள்.
4—இனாமல். 5—தந்தினி.
6—சோற்றுக்குழி. 7—ஈறு.

பல் தாடையி லிருக்கும் குழியில் ஈரினால் பதிக்கப்பட்டிருக்கிறது. பல்லின் வெளிப் பக்கத்தில் வெள்ளைப் பீங்கான் போன்ற இனாமல் (Enamel) என்னும் ஒருவஸ்து இருக்கிறது. இதன் கீழே பல் எலும்பால் ஆகிய **தந்தினி** (Dentine) இருக்கிறது. பல்லுக்கு மத்தியில் உள்ள **சோற்றுக் குழி** (Pulp cavity) யில் இரத்தக் குழாய்களும் நரம்பு களும் உள்ளன. பல்லில் பதிந்திருக்கும் பாகமாகிய வேரில் (Root) ஒரு துவாரம் உள்ளது.

41. பற்களை எத்தனை வகைகளாகப் பிரிக்கலாம்? அவை யாவை?

பற்களை அவற்றின் வேலைக்குத் தக்கவாறு நான்கு வகைகளாகப் பிரிக்கலாம். அவையாவன :—(1) வெட்டுப் பற்கள் (Incisors); (2) நாய்ப் பற்கள் (Canines); (3) கடைவாய்ப் பற்களுக்கு முன்னிருப்பவை (Bicuspids) (4) கடைவாய்ப் பற்கள் (Molars).

42. பல்வலியின் காரணம் என்ன?

ஆகாரத் துண்டுகள் பற்களில் ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும்படி விடப்பட்டால், அவை அழுகி, சில காடிகளை உண்டு பண்ணுகின்றன. இக்காடிகள் இனாமலைக் கரைப்பதோடன்றி, ஆகாரப் பொருள்களிலுள்ள ஜீவலங்கள் (Bacteria) சோற்றுக்குழியை அடைகின்றன. இதனால் ஈர் தடித்து, பல்வலி உண்டாகிறது.

43. பற்களுக்குக் கெடுதி நேரிடாமல் பாதுகாப்பது எப்படி?

கீழ்க் காணும் விதிகளை அனுசரித்து, பற்களுக்குக் கெடுதி விளையாமல் பாதுகாக்கலாம் :—

(i) பிரதி தினமும் காலையிலும், படுக்கைக்குச் செல்லுகையிலும் பற்களை நன்ருகச் சுத்தம் செய்யவேண்டும்.

(ii) பொடிசெய்யப்பட்ட செங்கல்லையோ, மணலையோ பல் தேய்ப்பதற்கு உபயோகிக்கலாகாது.

(iii) பற்பொடி மிருதுவாயிருக்கவேண்டும்.

(iv) உட்புறமும் வெளிப்புறமும் பற்களை நன்ருகத் தேய்க்கவேண்டும்.

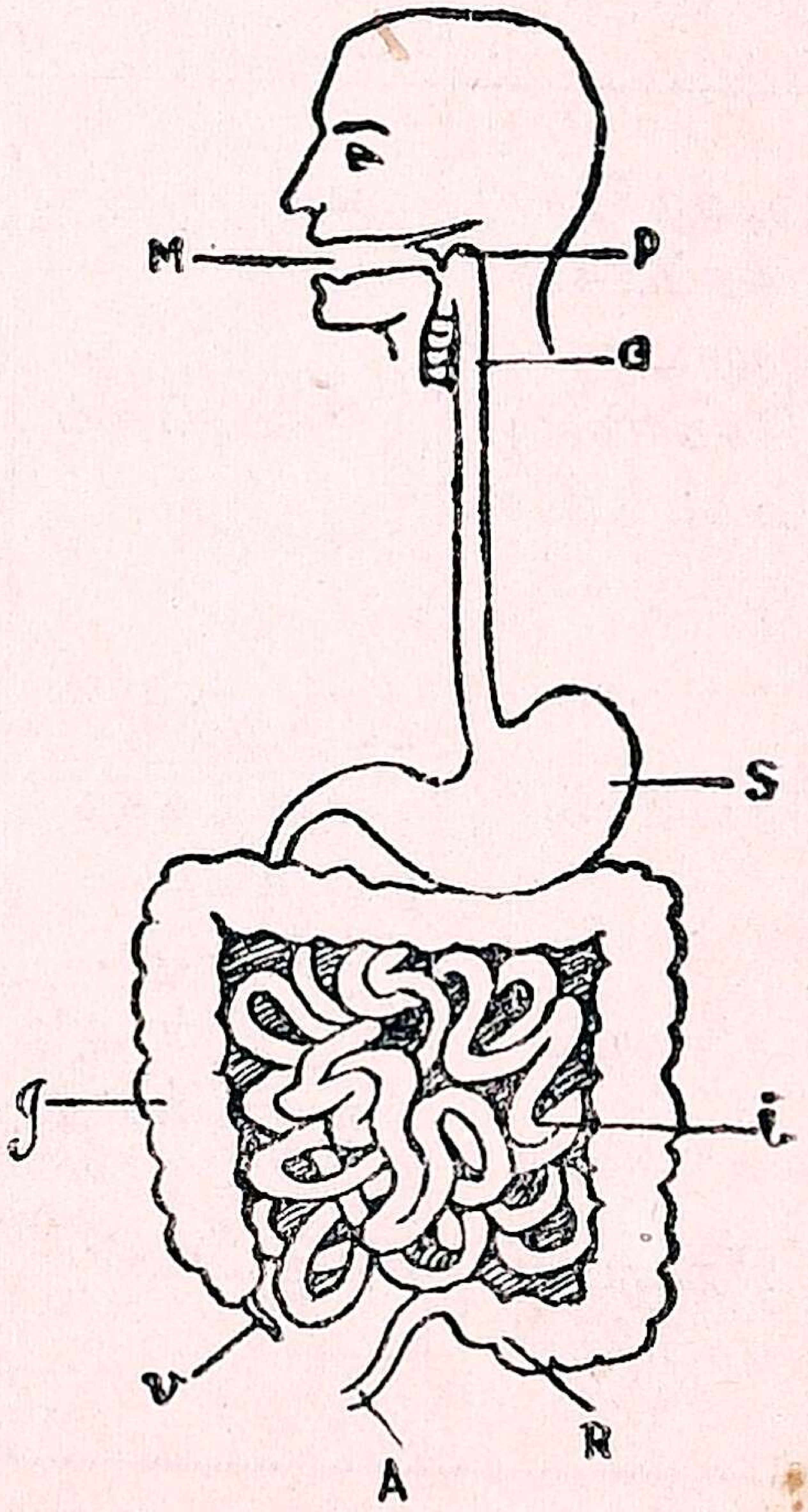
(v) மிகக் குளிர்ச்சியான வஸ்துக்களோ அல்லது மிக உஷ்ணமான வஸ்துக்களோ பற்களின்மீது படலாகாது.

(vi) கெட்டியான வஸ்துக்களையும், கொட்டைகளையும் பற்களால் உடைக்கக்கூடாது.

---

3. ஜீரணம் (செரித்தல்)

44. உணவுக்குழலின் (Alimentary canal) படம் ஒன்று வரைந்து, அதில் ஜீரண உறுப்புகளைக் குறிப்பிடுக.



M—வாய்

P—தொண்டை

G—உணவுக்குழாய் (Gullet)

S—இரைப்பை (Stomach)

i—சிறுகுடல் (Small intestine)

I—பெருங்குடல் (Large intestine)

v—உபாங்கம் (Appendix)

R—மலக்குடல் (Rectum)

A—(அபானத்துவாரம்) மலவாய் (Anus)

45. (கிரந்தி) சுரப்பி (gland) யாவது யாது ?

இரத்தத்திலிருந்து சில பொருள்களைக் கிரகித்துக் கொண்டு அவற்றிலிருந்து சில நீர்களைத் (juices) தயாரிக்கும் அணுக்களுக்கு (cells) சுரப்பி (கிரந்தி) என்று பெயர்.

46. உணவுக்குழலுடன் (Alimentary canal) சம்பந்தப்பட்ட சுரப்பிகளைக் கூறுக.

உணவுக் குழலுடன் சம்பந்தப்பட்ட சுரப்பிகளாவன :—i உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள் (Salivary glands); ii. அகட்டு நீர்ச் சுரப்பிகள் (ஜாடராக்னி சேகரிகள்) (Gastric glands); iii. கல்லீரல் (Liver); iv கணையம் (Pancreas); v. சிறுகுடல் சுரப்பிகள் (Intestinal glands)

47. உணவுக்குழலுடன் சம்பந்தப்பட்ட சுரப்பிகள் ஒவ்வொன்றும் இருக்கும் இடத்தையும், அவை சுரக்கும் நீர்களையும், அந்நீர்களால் கரைக்கப்படும் உணவுப்பொருள் வகைகளையும் ஒரு அட்டவணையில் எழுதிக்காட்டுக.

சுரப்பி	எங்கிருக்கிறது	சுரக்கும் நீர்.	கரைக்கப்படும் உணவுப்பொருள்
1. உமிழ்நீர்ச் சுரப்பிகள்	வாய்	உமிழ் நீர்	கரையாத மாவுப் பொருள் (தரசம்) கரைக்கப்படுகிறது.
2. (ஜாடராக்னி சேகரிகள்) அகட்டுநீர்ச் சுரப்பிகள்	இரைப்பை	(ஜாடராக்னித் திரவம்) (gastric juice) அகட்டு நீர்	கரையாத புரதப் பொருள் (protein) பெப்டோன் எனும் கரையும் பொருளாகிறது.
3. கல்லீரல்	வயிற்றுக்கு வலது பக்கத்தில் கீழேயிருக்கிறது.	பித்த நீர் (bile)	கொழுப்புப் பதார்த்தங்களைச் சிறுசிறு அணுக்களாக மாற்றுகிறது.
4. கணையம்	வயிற்றின் அடியில் உள்ளது.	கணைய நீர் (pancreatic juice)	புரதம், கரையாத மாவுப்பொருள், கொழுப்பு.
5. சிறுகுடல் சுரப்பிகள்	சிறுகுடலின் உட்புறம்.	ஒருவித நீர் (Intestinal juice)	கொழுப்பு, புரதம் மாவுப்பதார்த்தம்.

48. பித்தநீரின் உபயோகங்கள் எவை ?

மஞ்சள் நிறமுள்ள பித்தநீர், (i) கணைய நீருக்குக் கொழுப்புப் பதார்த்தங்களைச் சிறுசிறு அணுக்களாக மாற்றுவதில் உதவி புரிகிறது; (ii) சிறுகுடலில் ஆகாரம் அழுகாமலிருக்குமாறும் செய்கிறது.

49. விளக்குக:— i. ஜீரணம்; ii. (நிபானம்) சுவறல், (உறிஞ்சுதல்) (absorption.)

(i) நாம் உண்ணும் உணவுப்பொருள்கள் உணவுக் குழலில் ரஸாயன மாறுதல்களை அடைகிறது. அம்மாறுதல்களுக்கு **ஜீரணம்** என்று பெயர்.

(ii) உணவிலுள்ள பலந்தரத்தக்க (nutritious) வஸ்துக்களைக் கிரகித்து, அவற்றை இரத்தத்துடன் கலப்பதற்கு **(நிபானம்) சுவறல்** என்று பெயர்.

50. உணவை மென்று சாப்பிட வேண்டியதின் அவசியமென்ன?

நாம் உட்கொள்ளும் ஆகார வகைகளில் சில கடினமானவையாகவும், சில மிருதுவானவையாயும் இருக்கின்றன. அவை நன்ருக உமிழ் நீருடன் கலந்து அன்னக் குழாய் வழியாகச் செல்வதற்குத்தக்கபடி ஆவதற்கு, அவற்றை மென்று தின்னவேண்டியது அவசியம். மேலும் உமிழ் நீருடன் ஆகார வகைகள் நன்ருகக் குதப்பப்படுவதால், அவற்றிலுள்ள கரையாத மாவுப்பொருள்கள் சர்க்கரையாக மாறுகின்றன.

51. ஆகாரம் (i) வாய், (ii) இரைப்பை, ஆகியவற்றில் எவ்வாறு ஜீரணமாகிறது என்பதை விவரிக்க.

(i) வாயில் ஆகாரம் நன்ருக மெல்லப்பட்டு, உமிழ் நீருடன் நன்ருகக் கலக்கிறது. கரையாத மாவுப் பொருள்கள் ஏறக்குறைய எல்லாம் சர்க்கரையாக மாறுகின்றன. இந்த நிலையில் ஆகாரம் அன்னக்குழாய்க்குள் செல்லுகிறது.

(ii) அன்னக்குழாயிலுள்ள சுவர்களின் தசைகள் சுருங்கித் தளர்வதால், ஆகாரம் இரைப்பையை யடைகிறது. இரைப்பை விரிந்து சுருங்குவதால் ஆகாரம் சுற்றிச்சுற்றிக் கடையப்படுகிறது. இங்கு ஆகாரத்திலுள்ள கரையாத புரதப்பொருள் பெப்டோன் எனும் கரையும் பொருளாக மாறுகிறது. கரையாத உலோக உப்புக்களும் திரவமாகின்றன. இப்பொழுது குழம்பு போலுள்ள ஆகாரம் இரைப்பையை விட்டுச் சிறுகுடலை அடைகிறது.

52. ஆகாரம் சிறுகுடலில் எவ்வித மாறுதல்களை அடைகிறது?

சிறுகுடலில் ஆகாரம், பித்த நீர், கணைய நீர், ஜீரண நீர் ஆகியவற்றுடன் கலப்பதால், அதில் எஞ்சியிருக்கும் கரையாத மாவுப்பொருள் சர்க்கரையாகவும், புரதப் பொருள் பெப்டோனாகவும், கொழுப்பு சிறு சிறு அணுக்களாகவும் மாறுகின்றன.

53. பெருங்குடலில் ஆகாரத்திற்கு என்ன நேரிடுகிறது?

பெருங்குடலில் ஜீரணமாகாத பொருள்கள் மட்டுமே சேருவதால், அவற்றிலுள்ள நீர்மட்டும் உறிஞ்சப்பட்டு, எஞ்சியுள்ள பொருள்கள் இருகி மலமாகி, மலக்குடல் மூலம் வெளியேறுகின்றன.

54. கல்லீரலின் இருவேலைகளைக் கூறுக.

இரத்தத்திலுள்ள அதிக சர்க்கரையைக் கல்லீரல் எடுத்து, அதை மாவுப்பொருளாக மாற்றிப் பின்னர் பயன்படுமாறு சேர்த்துவைக்கிறது. மேலும், இரத்தம் இதன் வழியாகச் செல்லுகையில், அதிலுள்ள சில அசுத்தங்களை இது பிரித்தெடுத்து பித்த நீரைத் தயாரிக்கிறது.

55. நமது சரீரத்தில் சுரக்கும் ஜீரண நீர்களில் அதிக சக்தி வாய்ந்தது எது? அது ஜீரணிக்கும் ஆகாரப் பொருள்கள் எவை?

கணைய நீருக்கு எல்லாவிதமான ஆகாரப்பொருள்களையும் ஜீரணம் செய்யும் சக்தியுண்டு. அது கரையாத மாவுப் பொருளைக் கரையும் பொருளாகவும், புரதத்தை பெப்டோனாகவும், கொழுப்பைச் சிறுசிறு அணுக்களாகவும் மாற்றுகிறது.

56. (a) உமிழ் நீர், (b) அகட்டு நீர் (ஜாடராக்னித் திரவம்) இவற்றின் வேலைகள் யாவை?

(a) உமிழ் நீர் கரையாத மாவுப்பொருளை (Starch) கரையும் பொருளாக மாற்றுகிறது.

(b) அகட்டு நீர் புரதத்தைக் கரையும் பொருளாகிய பெப்டோனாக மாற்றுகிறது.

57. மலச் சிக்கல் (Constipation) என்றாலென்ன?

பெருங்குடலில், ஜீரணமாகாத கழிவுப் பொருள்கள் வெளியேறாமல், தங்கினால், அது மலச்சிக்கல் எனப்படும்.

58. மலச்சிக்கலின் முக்கிய காரணங்களைக் கூறுக.

மலச்சிக்கல் உண்டாவதின் காரணங்களாவன :—

(i) சோம்பேறிப் பழக்கவழக்கங்கள்.

(ii) சரியான தேகாப்பியாசம் இல்லாமை.
(iii) பழங்கள், பசுமையான காய்கறிகள், சாப்பிடாமல் இருத்தல்.
(iv) காப்பி, தேத்தண்ணீர் முதலிய பானங்களை அருந்துதல்.
(v) அடிக்கடி பேதிக்குச் சாப்பிடுதல்.
(vi) குறிப்பிட்ட நேரங்களில் மலங்கழியாமலிருத்தல்.

59. மலச்சிக்கலைப் போக்குவதெப்படி ?

கீழ்க்கண்டவாறு செய்வதால் மலச்சிக்கலைப் போக்கலாம் :—(i) தேகப்பயிற்சி செய்தல், (ii) பிரதிதினமும் ஒரு முறையாவது மலங்கழிக்கப் பழகுதல். (iii) அதிகாலையிலும், இரவில் படுக்கைக்குப் போகுமுன்னும் தண்ணீர் குடித்தல். (iv) பழங்களையும், பசுமையான காய்கறிகளையும் சாப்பிடுதல்.

60. தலை வலியின் காரணங்கள் யாவை ?

மூளையில் அசுத்த இரத்தம் சேர்ந்து விடுவதால் தலை வலி உண்டாகிறது. பின்வரும் காரணங்களாலும் தலைவலி யேற்படலாம் :—(i) மலச்சிக்கல் : (ii) கால் சில்லிட்டுப் போதல் ; (iii) கண்ணை அதிகப் பிரயாசைப்படுத்துதல் ; (iv) கண் கோளாறு ; (v) கெட்டுப்போன பற்கள் ; (vi) தூக்கமில்லாமை ; (vii) காற்றோட்டமில்லாத அறைகளிலோ, நாடக, சலனப்படக் கொட்டகைகளிலோ இருத்தல்.

61. தலைவலியைத் தடுப்பதும், போக்குவதும் எப்படி ?

கீழ்க்கண்ட முறைகளை அனுசரிப்பதால் தலைவலியைத் தடுக்கலாம் :—

(i) சுத்தமான காற்றைச் சுவாசித்தல்.
(ii) அமிதமாய் உண்ணுமலிருத்தல்.
(iii) வாயினுலன்றி, மூக்கினுல் சுவாசித்தல்.
(iv) பழங்களையும், காய்கறிகளையும் சாப்பிடுதல்.
(v) கண் கோளாருயிருந்தால், வைத்தியரிடம் காண்பித்து, கண்ணுடி போட்டுக்கொள்ளுதல்.

62. ஜுரம் உண்டாவதின் காரணங்கள் என்ன ? அதைப் போக்குவதெப்படி ?

சரீரத்திலுள்ள உஷ்ணத்தை இழக்கச்செய்யும் யந்திரங்களுக்குக் கோளாறு ஏற்படுவதால் ஜுரம் வருகிறது.

டைபாயிட் (Typhoid), மலேரியா (Malaria) போன்ற ஜுரங்கள் விஷக்கிருமிகளால் ஏற்படுகின்றன. சாதாரண ஜுரங்கள் தூக்கமில்லாமை, அஜீரணம் முதலியவற்ருல் வருவன. சரியான ஓய்வும், சுலபமாக ஜீரணமாகும் திரவ ஆகாரத்தைச் சாப்பிடுதலும் இவ்வித ஜுரங்களைப் போக்கும்.

63. ஜுரத்தின் அறிகுறிகள் யாவை ?

(i) சரீரத்தின் சாதாரண உஷ்ண நிலை (*98·4°* பா.) அதிகமாதல். (ii) நாடி வேகமாகத் துடித்தல்.

---

4. கழிவு (விஸர்ஜனம்) செய்தல்

64. விஸர்ஜனம் செய்தல் என்றுலென்ன ?

ஆகாரமும் பிராணவாயுவும் ஜவ்வுகளை (tissues) அடைந்ததும், அவை இரஸாயன முறையில் ஒன்று சேருகின்றன. அப்படி அவை சேரும்பொழுது, கரியமிலவாயு (Carbon-dioxide) மூத்திரிகை (Urea) போன்ற கழிவுப் பொருள்கள் உண்டாகின்றன. அக்கழிவுப் பொருள்களை வெளியேற்றுதலே கழிவு செய்தல் எனப்படும்.

65. முக்கியமான கழிவு செய்யும் உறுப்புகளைக் கூறுக.

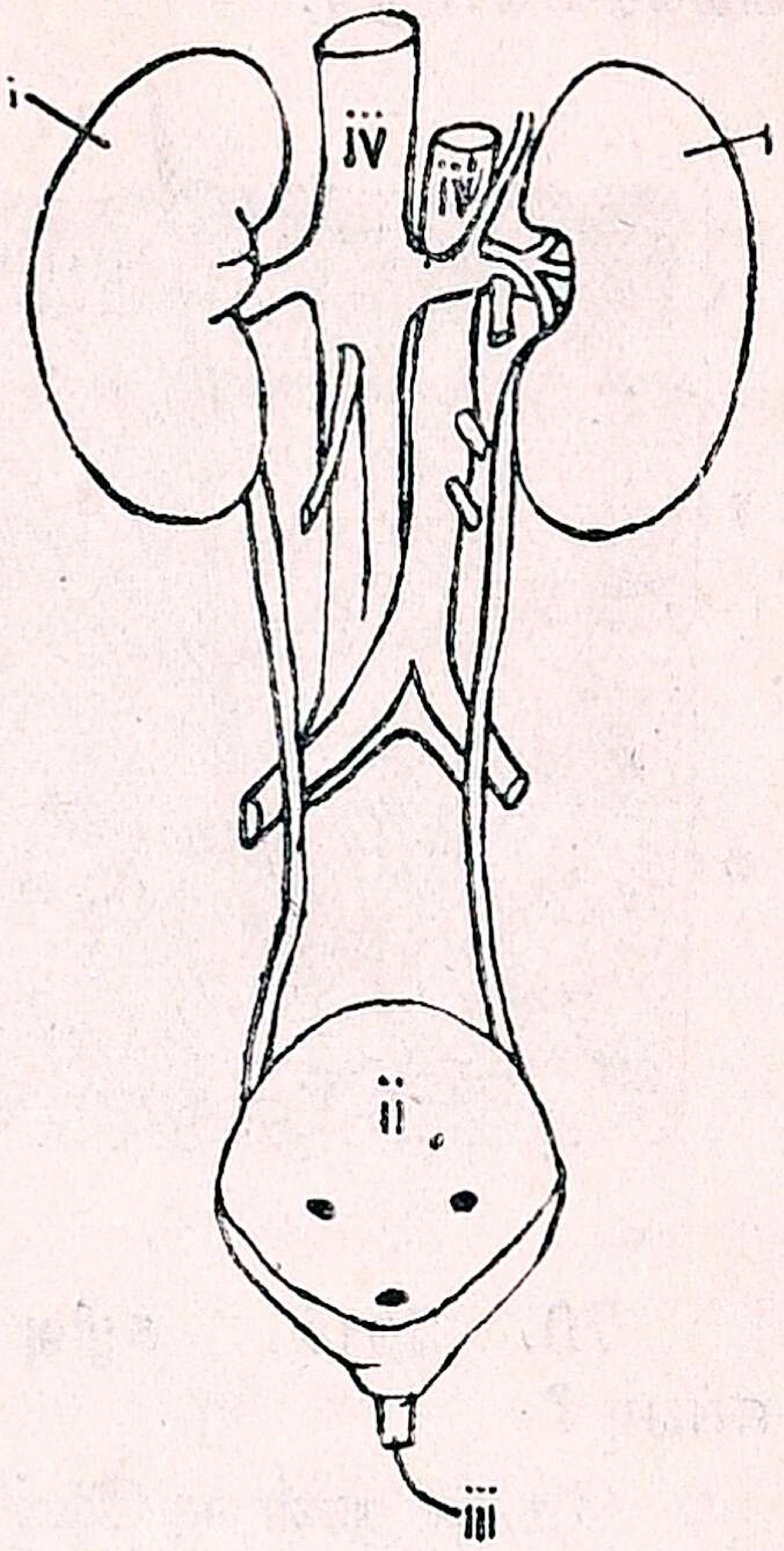
நுரை ஈரல்கள் (சுவாசகோசங்கள்) (Lungs), (பிருக்கம்) சிறுநீர் பிரித்திகள் (Kidneys), தோல் (Skin), ஆகிய மூன்றும் முக்கியமான கழிவு செய்யும் உறுப்புகள் (Excretory organs),

66. நமது சரீரத்தில் உண்டாகும் கழிவுப்பொருள்களையும், அவற்றைக் கழிவுசெய்யும் உறுப்புகளையும் கூறுக.

கழிவுப்பொருள்.	உறுப்பு.
i. கரியமிலவாயு	நுறை யீரல்கள்
ii. நீராவி	நுறை யீரல்கள் தோல், சிறுநீர்ப்பிரித்திகள்
iii. மூத்திரிகை (Urea)	தோல், சிறுநீர்ப்பிரித்திகள்
iv. உப்புகள்	சிறு நீர்ப்பிரித்திகள்

67. சிறுநீர்ப்பிரித்திகளின் (Kidneys) அமைப்பு என்ன?

சிறுநீர்ப் பிரித்திகள் அவரை விதையை யொத்த இரண்டு உறுப்புகள். அவை சிவப்பு நிறத்தையுடையன. ஒவ்வொன்றும் 4 அங்குல நீளம், $2\frac{1}{2}$ அங்குல அகலம், $1\frac{1}{2}$ அங்குல பருமன் உள்ளன. ஒவ்வொரு சிறுநீர்ப்பிரித்தியின் கவிவான பாகத்திலிருந்தும் ஒரு **மூத்திர நாணம் (Ureter)** கீழேயிறங்கி, **மூத்திரகோசத்தில் (bladder)** போய்ச் சேருகிறது,

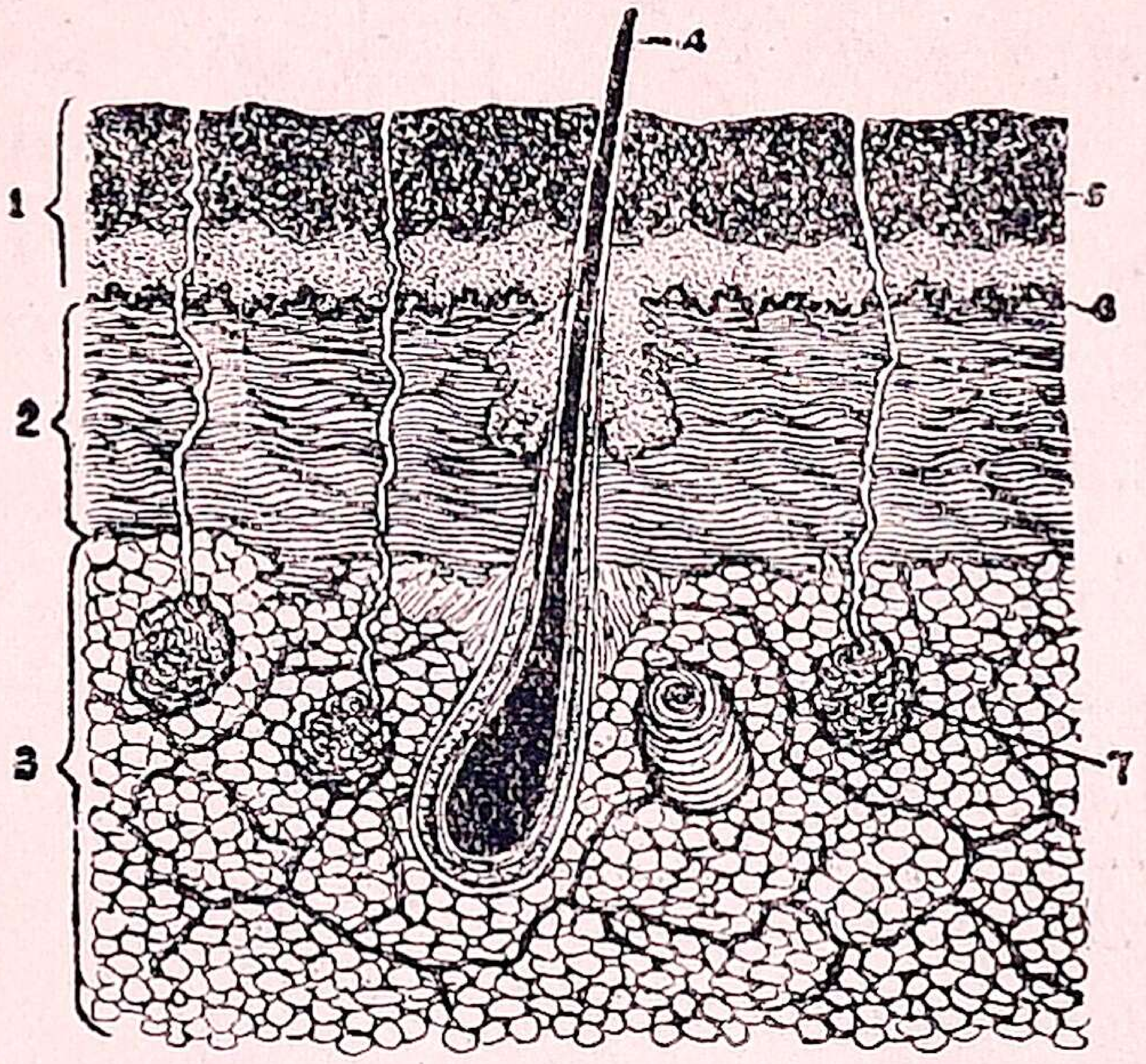


i.—சிறுநீர்ப் பிரித்தி (Kidneys)
ii.—மூத்திர கோசம் (Bladder)
iii.—மூத்திரக்குழாய்
iv.—அதோமகா சிரை (Inferior Venacava)

68. எவ்வகையில் சிறுநீர்ப்பிரித்திகள் கழிவு செய்யும் உறுப்புகளாக இருக்கின்றன?

கழிவுப் பொருள்களுடன் கூடிய இரத்தம் சிறுநீர்ப் பிரித்திகளிலுள்ள மயிர்போன்ற இரத்தக்குழாய்கள் வழியாகச் செல்லுகையில், அக்குழாய்கள் கழிவுப்பொருள்களைச் சேர்த்து மூத்திரமாக்குகின்றன. சிறுநீர்ப்பிரித்தியில் இவ்வாறு சேர்க்கப்படும் மூத்திரம், மூத்திரநாணத்தின் மூலம், மூத்திர கோசத்திற்குக் கொண்டு செல்லப்படுகிறது. மூத்திரகோசம் நிரம்பியவுடன், மூத்திரம் வெளியேறுகிறது.

69. தோலின் பாகங்களை ஒரு படத்தின் மூலமாக விளக்கிக் காட்டுக.



1. மேல்தோல் (Epidermis)
2. அடித்தோல்
3. கொழுப்புள்ள ஜவ்வுகள்
4. மயிர்
5. எண்ணெய்ச் சுரப்பி (Oilgland)
6. பாபிலா (Papilla)
7. வேர்வைச் சுரப்பி (Sweat gland)

70. தோல், கழிவு செய்யும் உறுப்பாக இருப்பது எப்படி?

தோலிலுள்ள வேர்வைச் சுரப்பிகளின் மயிர்போன்ற குழாய்களை கழிவுப் பொருள்களுடன் கூடிய இரத்தம் அடையும்பொழுது, அவை இரத்தத்திலுள்ள வேர்வையை வேருக ஆக்கிவிடுகின்றன; பிறகு அதை சரீரத்தின் மேல் கொண்டுவருகின்றன. அங்கே வேர்வை ஆவியாக மாறிவிடுகிறது.

71. தோலின் வேறு நான்கு வேலைகளைக் கூறுக.

i. தோல் நமது சரீரம் முழுவதையும் மூடிக்கொண்டு, தசைநார்களையும், நுண்மையான உறுப்புக்களையும் காப்பாற்றுகிறது.

ii. இதிலுள்ள உணர்ச்சியைக் கொடுக்கக்கூடிய உறுப்புக்களால், உஷ்ணம், குளிர்ச்சி, வலி ஆகியவற்றை நாம் உணர்கிறோம்.

iii. சரீரத்தின் உஷ்ணநிலையை 98·6° பா. க்கு அதிகப்படாமல், அல்லது குறையாமல் காக்கிறது.

iv. எண்ணெய், பேஸ்ட் போன்றவைகளை இதன் மேல் தேய்த்தால், அவற்றை உறிஞ்சும் சக்தியுடையது.

72. சரீர சூட்டு நிலை எவ்வாறு ஒழுங்குபடுத்தப்படுகிறது?

கோடைகாலத்தில் வெளிச் சூட்டுநிலை நம் தேக சூட்டுநிலையைவிட அதிகமாயிருப்பதால், நம் சரீர சூட்டு நிலையும் 98·6°பா. க்கு அதிகமாகலாம். அவ்வாறு அதிகமானல், சரீர உறுப்புகள் சரிவர வேலை செய்யா. தோலிலுள்ள இரத்தக்குழாய்கள் விரிகின்றன. அதனுல், வேர்வைச் சுரப்பிகளுக்கு இரத்தம் அதிகமாய்க் கொண்டு போகப்படுகிறது. வேர்வைச் சுரப்பிகள், இரத்தத்திலுள்ள அசுத்தங்களை வேர்வையாக மாற்றி, தோலின் மேற்பாகத்திற்குக் கொணர்கின்றன. அங்கே வேர்வை நீராவியாக மாறும்பொழுது, நம்.தேகத்திலேற்படக்கூடிய அதிக சூட்டையும் கொண்டு செல்லுகிறது. இதே மாதிரியாக குளிர்காலத்தில், தோலிலுள்ள இரத்தக் குழாய்கள், வெளியிலுள்ள குறைந்த சூட்டினுல் சுருங்கி, வேர்வையும் மிகக் கொஞ்சமாக ஆகிறது. இதனுல் நமது தேகத்தின் சூட்டுநிலை குறைவுபடாமலிருக்கிறது.

73. தேகப்பயிற்சியினுல் தோலுக்கு உண்டாகும் உபயோகமென்ன ?

தேகாப்பியாசம் செய்வதால், வேர்வைச் சுரப்பிகள் பல அசுத்தங்கள் கலந்த வேர்வையை அதிகமாகக் கழிக்கின்றன. இதனுல் சரீர அசுத்தங்கள் கழிவதோடன்றி, தோல் வழவழப்பாயும், புதிதாயும் மாறுகிறது.

74. தோலைச் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ள வேண்டியதின் அவசிய மென்ன ?

எண்ணெய்ச் சுரப்பிகளிலிருந்து எண்ணெயும், வேர்வைச் சுரப்பிகளிலிருந்து வேர்வையும் தோலின்மேல் வருகின்றன. வேர்வை நீராவியாக மாறுகையில், அதிலுள்ள அழுக்கு தோலின் மீது படிகிறது. தோலைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளாவிடில், அவ்வழுக்கு தோலிலுள்ள வேர்வைத்துவாரங்களை அடைந்து, வேர்வை மேலே வராதபடி செய்துவிடும். மேலும் தோல் அசுத்தமாயிருந்தால் அதன் மீது விஷக்கிருமிகள் வந்து தங்கும், இதனுல் சொறி, சிரங்கு முதலியன உண்டாகலாம். இக்காரணங்களால் தோலைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ள வேண்டும்.

75. நாம் எதற்காக ஸ்நானம் செய்கிருேம் ?

நம் சரீரத்தின் மேல்தோல் பல அணுக்களால் (cells) ஆனது. அவை தொடர்ச்சியாக இறந்துகொண்டே யிருப்

பதால், இறந்த அணுக்கள் தோலின்மேல் வருகின்றன. இவ்விறந்த அணுக்களைப் போக்குவதற்காகவே நாம் ஸ்நானம் செய்கிறோம்.

76. **குளிர்ந்த தண்ணீரில் ஸ்நானம் செய்வதால் ஏற்படும் நன்மை என்ன?**

குளிர்ந்த தண்ணீரில் ஸ்நானம் செய்வதால் இரத்த ஓட்டம் அதிகரித்து, தோலுக்கு அதிகமான இரத்தம் வருகிறது. சுருசுருப்பு உண்டாகிறது.

77. **சாப்பிட்டவுடன் ஸ்நானம் செய்யலாகாது—ஏன்?**

சாப்பிட்டவுடன் ஸ்நானம் செய்வதால் உணவுக் குழலிலிருந்து இரத்தம் தோலுக்கு வந்துவிடுகிறது. இதனால் நாம் உண்ணும் ஆகாரம் சரிவர ஜீரணமாகாது. ஆகையால் சாப்பிட்டவுடன் ஸ்நானம் செய்யக்கூடாது.

78. **தோலைப் பற்றின வியாதிகளில் சிலவற்றைக் கூறுக. ஒவ்வொன்றும் எதனால் உண்டாகிறது?**

படர்தாமரை (Ringworm), **சிரங்கு** (Itch), **கொப்பளம்** (Boils) முதலியன சில சாதாரணமான தோலைப்பற்றிய வியாதிகள்.

படர்தாமரை, தாவர உற்பத்தியைச் சேர்ந்த ஒரு சிறு பூச்சியினால் உண்டாகிறது.

சிரங்கு : இது itch-mite எனப்படும் ஒரு சிறு பூச்சியினால் உண்டாகிறது. இப்பூச்சி தோலுக்குள் துவாரம் செய்துகொண்டு உட்சென்று, அங்கே முட்டைகளிட்டுப் பரவுகிறது.

கொப்பளம் : இது சில விஷக்கிருமிகளால் உண்டாகிறது.

79. (i) **படர்தாமரை**, (ii) **சிரங்கு**, (iii) **கொப்பளம்—இவற்றை எவ்வாறு போக்கலாம்?**

i தோலையும், உடைகளையும் மிகவும் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளவேண்டும். படையுள்ள இடத்தை நன்றாகச் சுத்தம் செய்து, படைமருந்தையாவது, சாராய காபிலத்தையாவது போட்டால், வியாதி தீரும்.

ii. வெந்நீரில் ஸ்நானம் செய்தபிறகு, ஒரு அவுன்ஸ் கந்தகத்துடன் (sulphur) நான்கு அவுன்ஸ் நெய்யைக் கலந்து, சிரங்கில் தடவினால் வியாதி போகும்

iii. வலி நீங்க, பாடலகம் கரைந்த சாராயத்தை (Tincture of iodine) கொப்பளத்தின்மீது தடவலாம்.

கொப்பளம் பழுத்து உடைவதற்கு கொதிக்க வைத்த அரிசிமாவைப் போடலாம்.

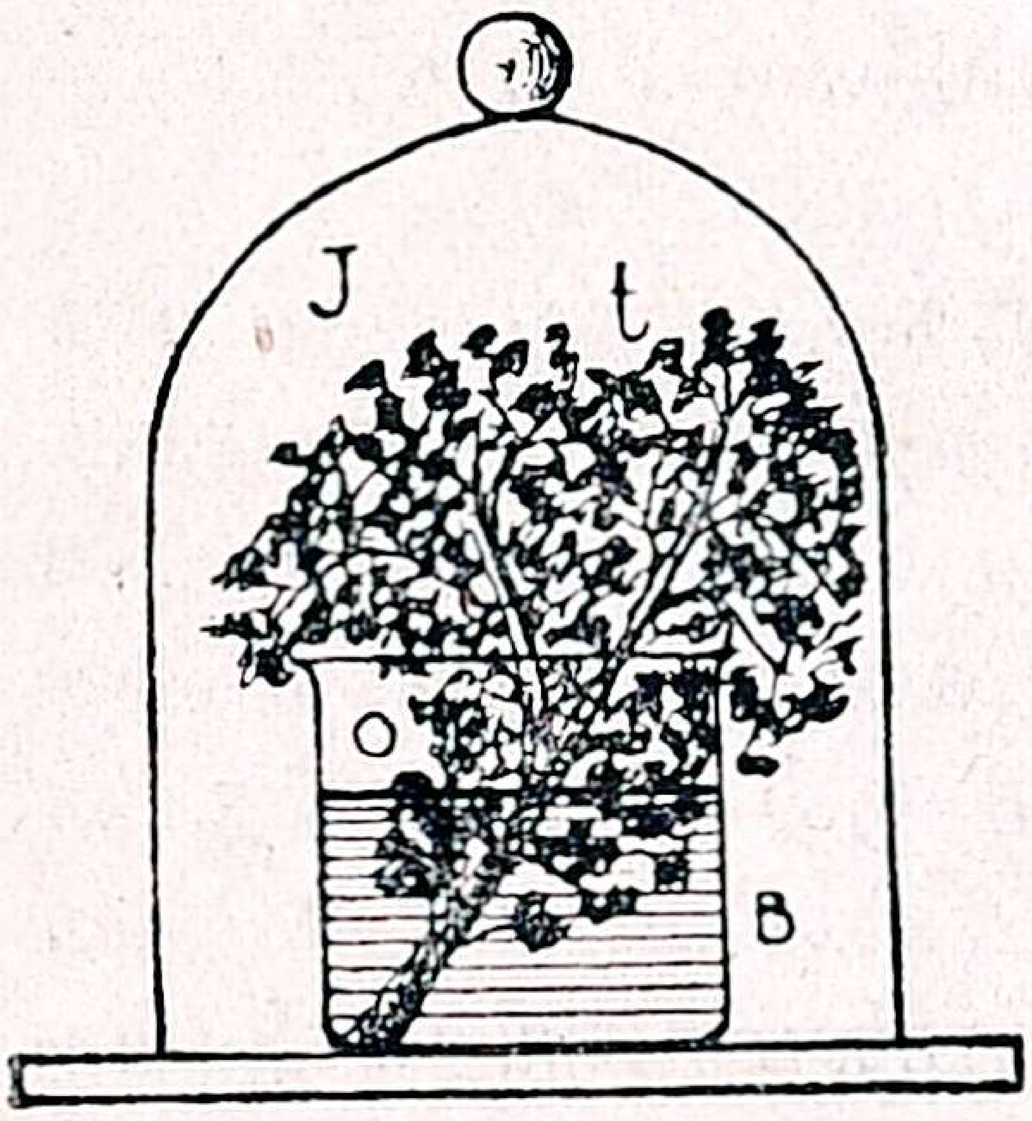
---

5. செடிகளில் உதறு
(Transpiration in Plants)

80. உதறு (Transpiration) என்ருல் என்ன ?

செடிகளினுடைய இலைகளின் வழியாகத் தண்ணீர் ஆவி ரூபமாக வெளியாகும் தோற்றத்திற்கு உதறு என்று பெயர்.

81. செடிகளுடைய இலைகளின் வழியாகத் தண்ணீர் ஆவிரூபமாக மாறுவதைப் பரிசோதிக்கச் செய்யப்படும் சோதனையில் உபயோகிக்கப்படும் உபகரணங்களை ஒரு வரி வடிவத்தால் காட்டுக. படத்தில் பாகங்களைப் பெயரிட்டுக் குறிக்க.



B—தண்ணீருள்ள கண்ணுடிக் கிண்ணம்.

t—இலைகளுள்ள செடியின் ஒரு துண்டு.

J—செடியையும், கண்ணுடிக் கிணணத்தையும் மூடிக்கொண்டிருக்கும் மணி ஜாடி.

82. இலைகளின் மூலமாகத் தண்ணீர் ஆவியாக மாறுகிறது என்பதை விளக்க ஒரு சோதனை எழுதுக.

இலைகள் நிறைந்துள்ள செடியொன்றிலிருந்து, ஒரு துண்டை நறுக்கியெடுத்து, அதைத் தண்ணீருள்ள ஒருகண்ணுடிக் கிண்ணத்தில் வைக்கவேண்டும், தண்ணீர் நேராக ஆவியாக மாருமலிருக்க, கண்ணுடிக் கிண்ணத்திலுள்ள தண்ணீரில் கொஞ்சம் ஆமணக்கெண்ணெயை ஊற்றி, அதை வெயிலில் வைத்து ஒரு மணி ஜாடியால் மூடவேண்டும். சற்றுநேரங் கழித்து, ஜாடியின் உட்புறத்தைப்பார்த்தால் நீர்த்துளிகள் காணப்படும். வெறும் மணி ஜாடியை வெயிலில் வைத்தாலும், இலைகளைக் கிள்ளியெறிந்துவிட்டு அப்படிச் செய்தாலும், நீர்த்துளிகள் காணப்படுவதில்லை.

இதிலிருந்து செடிகளினுடைய இலைகளின் மூலமாகத் தண்ணீர் ஆவியாக மாறுகிறதென்று தெரிகிறது.

83. இலைத்துளைகள் (சுவிரங்கள்) (Stomata) யாவை? இலைகளில் அவை எங்கே காணப்படுகின்றன?

இலைகளின் தோலில் பல சிறு துவாரங்கள் இருக்கின்றன. இச்சிறு துவாரங்களுக்கு இலைத்துளைகள் (Stomata) என்று பெயர். இவை தரையில் வளரும் செடிகளினுடைய இலைகளின் அடிப்பாகத்திலும், நீரில் வளரக்கூடிய செடிகளின் இலைகளின் மேல் பாகத்திலும் காணப்படுகின்றன.

84. எதன் வழியாக இலைகளிலிருந்து தண்ணீர் ஆவி ரூபமாக வெளிவருகிறது?

இலைகளிலுள்ள காற்றறைகளின் வாசற்படிகள்போலமைந்துள்ள இலைத்துளைகள் வழியாக தண்ணீர் ஆவிரூபமாக வெளியே வருகிறது.

85. செடிகள் ஏன் நீராவியை வெளிவிடுகின்றன?

செடிகள் வளர்ச்சியடைவதற்கு soil-water எனப்படும் உலோக உப்புக்கள் குறைந்த அளவிலுள்ள கரைசலை பூமியிலிருந்து உறிஞ்சுகின்றன. தங்களுக்குப் போதுமான அளவு தாதுப்பொருள்கள் கிடைப்பதற்காக அதிகமான soil-water-ஐ உறிஞ்சுவதால், செடிகளுக்குத் தேவையான அளவிற்கு மேலேயே தண்ணீர் கிடைக்கிறது. இந்த அதிகப்படியான தண்ணீரை வெளியேற்றினால்தான் புதிதான soil-water உறிஞ்சமுடியும். ஆகவே அதிகப்படியான தண்ணீர் இலைகளிலுள்ள இலைத்துளைகள்மூலமாக நீராவியாக வெளியேறுகிறது.

86. எக்காரணங்களால் உதறு (Transpiration) அதிகரிக்கலாம்?

i. செடியைச் சுற்றி வீசும் காற்று அதிக உஷ்ணமாயிருத்தல்.
ii. காற்றில் நீராவி குறைவாக இருத்தல்.
iii. செடிகளினுடைய இலைகளும், இலைத்துளைகளும் பெரியனவாயிருத்தல்.
iv. செடிகளுக்குப் பூமியிலிருந்து தண்ணீர் அதிகமாகக் கிடைத்தல்.

87. செடிகளில் உதறுவை அதிகப்படுத்த, அவை எவ்வாறு அமைந்துள்ளன?

நிழல், தண்ணீர் இவற்றின் பக்கங்களிலுள்ள செடிகளின் இலைகள் அதிகமாகத் தண்ணீரை ஆவியாக வெளிவிடுவதற்காக விசாலமாயும், அதிக இலைத்துளைகளையுடையனவாயும் உள்ளன. அவரை போன்ற இலைகள், சுஷிரங்கள் பனியால் மூடுபடாமல் இருப்பதற்காக, இரவில் மடித்துக்கொள்ளுகின்றன. வேறு சில இலைகளின் மேற்புறத்தில் மெழுகுபோன்ற ஒருவித வஸ்து இருப்பதால், இலைகள் நனையாமல் உதனு அதிகப்பட சாத்தியமாகிறது.

88. செடிகள், முக்கியமாக வரண்ட பிரதேசங்களிலுள்ளவை, அதிகமான தண்ணீரை வெளியிடாமலிருக்க ஏற்பட்டுள்ள உபாயங்கள் யாவை ?

i. அப்படிப்பட்ட செடிகட்கு இலைகளே இரா; அல்லது இலைகள் மிகச்சிறியனவாகவிருக்கும். [உ—ம்.] **சவுக்க மரம்**

ii. கோடைகாலத்தில் இலைகளை உதிர்த்துவிடுதல் [உ—ம்.] **பட்டுப் பருத்திச்செடி.**

iii. சதைப்பற்றுள்ள தண்டுகளில் தண்ணீரைச் சேகரித்துவைத்துக்கொண்டு, உஷ்ணநாட்களில் கொஞ்சங்கொஞ்சமாக வெளியிடுதல். [உ—ம்.] **கத்தாழை.**

iv. பளப்பளப்பான இலைகளால் உஷ்ணம் செடிகள் மீது உறைக்காமலிருக்கச் செய்தல்.

v. இலைத்துளைகளை ரக்ஷண கணங்களால் மூடிக்கொள்ளுதல்.

89. உதனு செடிகளுக்கு எவ்வகைகளில் உபயோகமாயிருக்கிறது ?

i. செடிகளுக்குத் தேவையான அளவிற்கு மேலாக உள்ள அதிகத் தண்ணீரை வெளியிடுவதற்கும்;

ii. பூமியிலிருந்து புதிதான soil-water என்னும் கரைசலை செடிகள் உறிஞ்சி எடுத்துக் கொள்வதற்கும் உபயோகமாயிருக்கிறது.

---

6. செடிகளின் உணவு

90. செடிகளின் உணவு யாது ?

செடிகளும், **புரதம்**, **மாவுபதார்த்தம்** (Carbo-hydrates) ஆகியவற்றை உணவுப் பொருள்களாகக் கொண்டுள்ளன.

91. செடிகள் உணவை எங்கெங்கிருந்து பெறுகின்றன ?

செடிகள் மாவுப்பொருளைத் தாமே தயார்செய்து கொள்கின்றன. காற்றிலிருந்து கரியமிலவாயுவை உட்

கொள்ளுகின்றன. தவிர, செடிகள் தமக்குத்தேவையான புரதத்தை, பூமியிலுள்ள தண்ணீர், தாதுப்பொருள்கள், இவற்றிலிருந்து பெறுகின்றன.

92. பச்சை இலைகளில் மாவுப்பொருள் (தரசம்) (Starch) இருக்கிறதென்பதை எப்படி நிரூபிப்பாய்?

சூரிய வெளிச்சத்திலுள்ள செடியொன்றின் பச்சை இலைகளைப்பறித்து பொங்குகிற வெந்நீரில் சிறிது நேரம் போட்டுவைத்திருந்து, பிறகு அவற்றை சூடான சாராயத்தில் நனைத்தால், அவை வெள்ளை நிறமாக மாறும். பிறகு அவற்றை நன்றாகக் கழுவி பாடலகக் கரைசலில் போட்டால் சிறிது நேரத்தில் அவை நீல நிறத்தை அடையும். இதிலிருந்து பச்சை இலைகளில் மாவுப்பொருள் உண்டென்று அறியலாம்.

93. மாவுப்பொருள் செடிகளுக்கு எவ்வகையில் உபயோகமாயிருக்கிறது?

செடிகளுக்கு மாவுப்பொருள் ஒரு முக்கிய உணவுப் பொருளாக உபயோகப்படுகிறது.

94. மாவுப் பொருளிலுள்ள தனிப் பொருள்கள் எவை?

மாவுப்பொருளில் கரி, ஜலவாயு, பிராணவாயு ஆகிய மூன்று தனிப்பொருள்கள் இருக்கின்றன.

95. எந்த நிபந்தனைகளின்பேரில் இலைகள் மாவுப் பொருளைத் தயார் செய்கின்றன?

i. கரியமில வாயு வேண்டும்.
ii. சூரிய வெளிச்சம் தேவை.
iii. அரிதம் (Chlorophyll) இருக்கவேண்டும்.
iv. தண்ணீர். v. இலை பசுமையாயிருக்க வேண்டும்.

மேற்கூறியவை யில்லாவிடில் செடிகள் மாவுப் பொருளைத் தயார் செய்ய முடியாது.

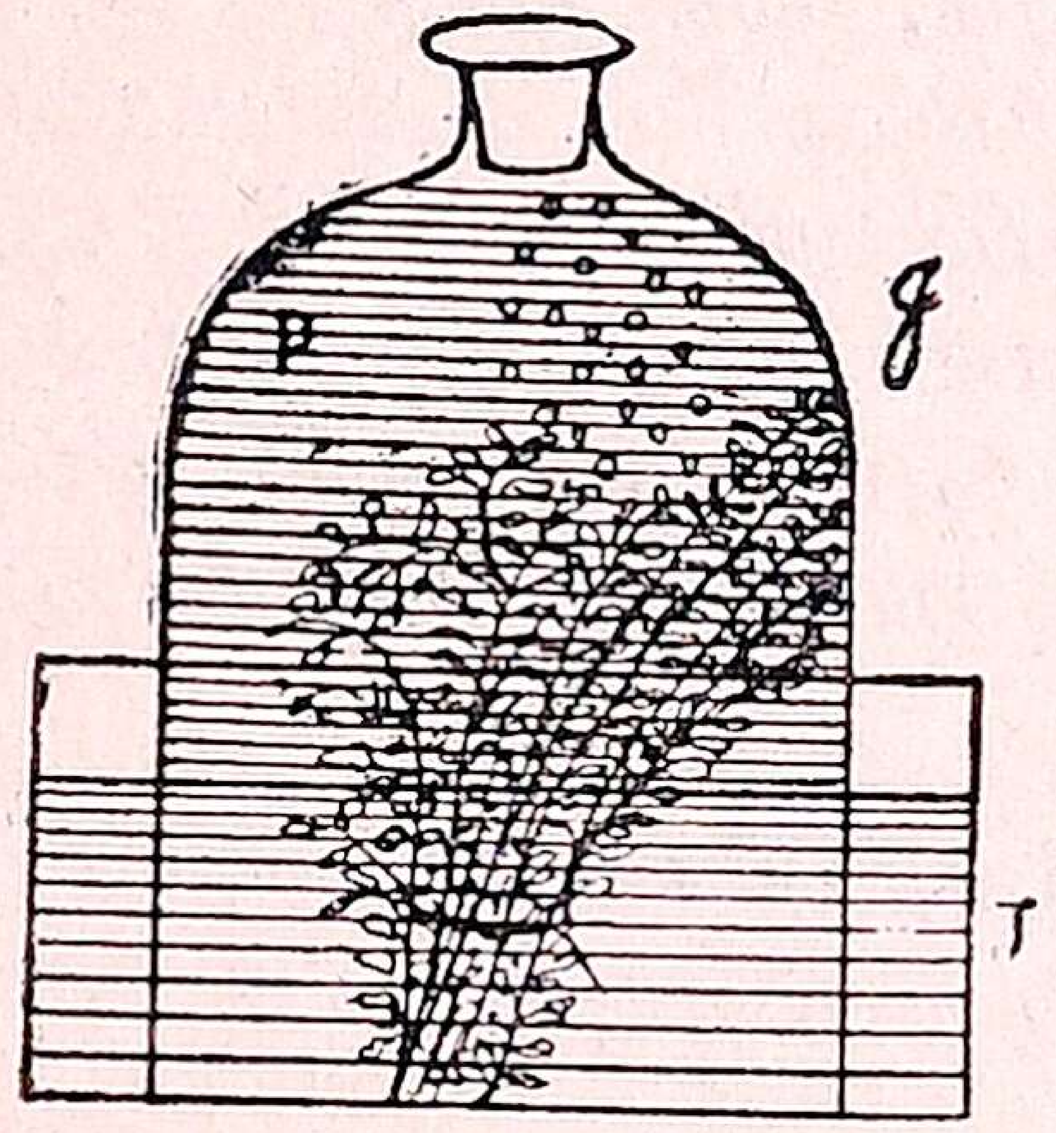
96. செடிகள் மாவுப்பொருள் தயார்செய்ய சூரிய வெளிச்சம் தேவையென்பதை ஒரு சோதனையின் மூலம் விளக்குக.

யாதாயினுமொரு செடியின் இலைகளிலொன்றின்மீது சூரியோதயத்திற்கு முன்னமேயே, ஒரே குறுக்களவுள்ள இரண்டு அடைப்பான் துண்டுகளை, மேலும் கீழுமாக வைத்து, ஒரு குண்டூசியால் இணைக்க வேண்டும். அச்செடி கொஞ்சநேரம் வெய்யிலிலிருந்த பிறகு, அந்த இலையைக் கிள்ளி, அடைப்பான் துண்டுகளை எடுத்துவிட்டு, அதில்

மாவுபதார்த்தம் இருக்கிறதா என்று சோதனை செய்து பார்த்தால் அடைப்பான் துண்டுகளால் மூடப்பட்டிருந்த பாகம் நீலநிறமாகாமலும், மற்ற பாகம் நீலநிறமாயு மிருக்கும். இதிலிருந்து இலைகளில் மாவுபதார்த்தம் தயாராவதற்குச் சூரிய வெளிச்சம் அவசியம் என்று தெரிய வருகிறது.

97. ஒளிச் சேர்க்கை (Photosynthesis) என்றாலென்ன ?

ஒரு செடியினுடைய பசும் இலைகள் சூரிய வெளிச்சத்தில் மாவுப்பொருளைத் தயார் செய்வதற்கு காந்திரசனம் அல்லது ஒளிச்சேர்க்கை என்று பெயர்.



98. செடிகளின் இலைகள் சூரிய வெளிச்சத்தில் பிராணவாயுவை வெளிவிடுகின்றன என்பதை நிருபிக்கச் செய்யப்படும் சோதனையில் உபயோகிக்கப்படும் உபகரணங்களை வரிவடிவத்தின் மூலம் விளக்குக.

T—தண்ணீருள்ள பாத்திரம்
J—அடியில்லாத மணிஜாடி
P—பசுமையான இலைகளுடன் கூடிய கொடி

99. மாவுப்பொருள் தயாராகையில் பிராணவாயு கழிவுப்பொருளாகக் கழிவதை எந்தச் சோதனை மூலம் காண்பிப்பது ?

ஒரு அகன்ற கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் கரியமிலவாயு கரைந்துள்ள தண்ணீரை எடுத்துக்கொண்டு அதில் நீரில் வாழும் செடியின் இலைக்கொத்து ஒன்றை வைத்து, அதை மூடியுள்ள ·அடியில்லா மணி ஜாடி யொன்றால் மூடி, எல்லாவற்றையும் வெய்யிலில் வைக்கவேண்டும். இரண்டு அல்லது மூன்று மணி நேரம் கழித்துப் பார்த்தால், மூடியின் அடியில் கொஞ்சம் வாயுக் குமிழிகள் படிந்து இருக்கும். உடனே இவ்வுபகரணங்களை உள்ளே எடுத்துச் சென்று, மூடியை எடுத்துவிட்டு, அதனுள்ளே ஒரு சிறு கொள்ளிக் கட்டையைக் காட்டினால், அது தீப்பற்றிக் கொள்ளும். இதனால் செடிகள் பிராணவாயுவை வெளிவிடுகின்றன வென்று தெரிகிறது.

100. இலைகள் பசுமையாயிருப்பதேன்? இவ்விதப் பசுமை நிறத்தினுல் செடிகளுக்கு என்ன உபயோகம்?

இலைகளில் **பச்சையம் (அரிதம்)** (Chlorophyll) என்று சொல்லப்படும் பச்சை வர்ணமொன்றிருப்பதால், அவைகள் பசுமையா யிருக்கின்றன. செடிகளுக்கு உணவாக உபயோகப்படும் மாவுப்பொருளைத் தயார் செய்வதற்குப் பச்சை வர்ணம் தேவை.

101. ஒளிச் சேர்க்கை (Photosynthesis)யின் அவசியமென்ன?

(1) உயிர் வாழ்வன பிராணவாயுவை உள்க்கொண்டு கரியமிலவாயுவை வெளிவிடுவதாலும், வஸ்துக்கள் எரிவதால் அல்லது அழுகுவதால் கரியமிலவாயு உண்டாவதாலும், காற்றில் அதிகமாகக் கரியமிலவாயு கலக்கிறது. காற்றிலுள்ள கரியமிலவாயு, பிராணவாயு இவற்றின் விகிதாசாரம் மாறுபடாதிருக்க, செடிகள் கரியமிலவாயுவை உள்க்கொண்டு பிராண வாயுவை வெளிவிடுகின்றன.

(2) செடி தனக்கும், இதர ஜீவராசிகளின் வளர்ச்சிக்குத் தேவையான உணவுப்பொருள்களையும் தயாரிக்க உதவுகிறது.

102. இலைகளில் தயாராகும் உணவுப்பொருள்கள் செடிகளின் இதர பாகங்களுக்குப் பரவுவதெப்படி?

இலைகளில் தயாரிக்கப்படும் மாவுப்பொருள் தண்ணீரில் கரையாது. ஆகையால், இரவில் இலைகளிலிருக்கும் ஒரு நொதியானது, அம்மாவுப் பொருளைச் சர்க்கரையாக மாற்றி, செடியின் மற்றப் பாகங்களுக்குச் செல்லும்படி செய்கிறது.

103. ஒரு செடியிலிருந்து அதிகாலையில் பறிக்கப்படும் இலையில் மாவுப்பொருள் இருப்பதில்லை—ஏன்?

பகலில் தயாரிக்கப்படும் மாவுப்பொருளானது இரவில் இலைகளிலிருந்து வேறு பாகங்களுச்குச் சர்க்கரையாக மாற்றி அனுப்பப்படுகிறது. ஆகையால் அதிகாலையில் பறிக்கப்படும் இலையில் மாவுப்பொருள் இருப்பதில்லை.

7. செடிகள் சுவாசித்தல்

104. சுவாசித்தல் என்றுலென்ன ?

பிராணவாயுவை உள்க்கொண்டு, அசுத்தங்களை வெளியே விடுவதற்கு சுவாசித்தல் (மூச்சுவிடுதல்) (Respiration) என்று பெயர்.

105. செடிகள் சுவாசித்தலாவது யாது ?

செடிகள் பிராணவாயுவைத் தம் அணுக்களுடன் சேர்த்துக்கொண்டு, கரியமிலவாயுவை வெளிவிடுதல், செடிகள் சுவாசித்தல் எனப்படும்.

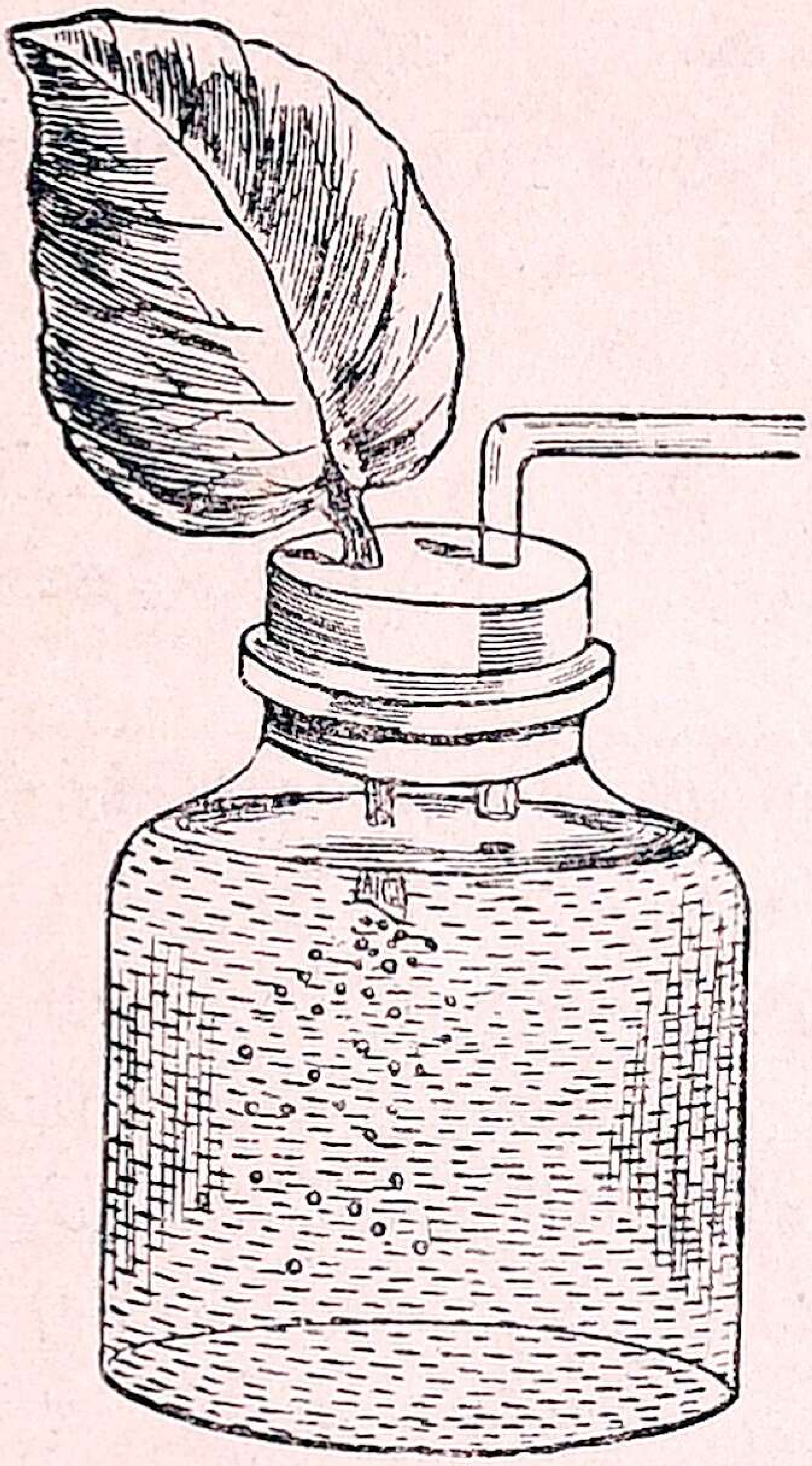
106. செடிகளில் உயிருள்ள எல்லாப்பாகங்களும் சுவாசிக்கின்றன என்பதை ஒரு சோதனை மூலம் விளக்குக.

ஒரு நாள் முழுவதும் தண்ணீரில் ஊறிய சில அவரை விதைகளை ஒரு வாயு ஜாடியினுள் வைத்து, வாயைக் காற்றுப் புகாமல் நன்ருக மூடிவிடவேண்டும். சிறிது நேரம் சென்ற பிறகு, மூடியைத் திறந்து, ஒரு எரியும் மெழுகுவர்த்தியை உள்ளே கொண்டுபோனல், அது அணைந்துவிடும். சுண்ணும்புத் தண்ணீரை உள்ளே கொண்டுபோனுலும், அது வெண்மையாக மாறிவிடுகிறது. இதனல், ஜாடிக்குள் பிராணவாயு இல்லையென்றும், கரியமிலவாயு இருக்கிறதென்றும், முளைக்கும் விதைகள் பிராணவாயுவை உள்க்கொண்டு, கரியமிலவாயுவை வெளிவிடுகின்றன வென்றும் அறிகிரும்.

107. செடிகள் சுவாசிப்பதெப்படி ?

செடிகள் காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவை இலைத்துளைகளின் மூலமாக உள்க்கொள்ளுகின்றன. பிராணவாயு இலைகளினுள்ளும், தண்டு, வேர் இவற்றினுள்ளும் இருக்கும் காற்று இடங்களை (Air-spaces)அடைந்து, அங்கிருந்து மிகச் சிறியனவாய் அமைந்துள்ள உயிர் அணுக்களை (cells) ச் சேருகிறது. அங்கிருக்கும் மாவு பதார்த்தம், கரியமில வாயு, தண்ணீர் போன்ற சிறு பொருள்களாக்கப்படுகிறது. உடனே கரியமிலவாயு அணுக்களிலிருந்து காற்று நிரம்பிய இடங்களை அடைந்து, இலைத்துளைகளின் வழியாக வெளியே செல்கிறது.

108. இலைகளில் துளைகள் உள்ளன என்பதை நிரூபிப்பது எப்படி ?



பாதிபாகம் தண்ணீர் நிறைந்துள்ள ஒரு கண்ணாடிக்கூஜாவை எடுத்துக்கொண்டு அதை ஒரு இரண்டு துவாரமுள்ள ரப்பர் அடைப்பானல் இறுக்கமாய் மூடவேண்டும். ஒரு துவாரத்தில் இலைக்காம்பு ஒன்றைத் தண்ணீரைத் தொட்டுக்கொண்டிருக்கும்படி சொருகி, மற்றென்றில் ஒரு வளைந்த கண்ணாடிக் குழாயை கூஜாத் தண்ணீரைத் தொடாமலிருக்கும்படி பொருத்த வேண்டும். குழாயின் மூலமாகக் காற்றை வெளியிலிழுத்தால், தண்ணீரில் தொட்டுக்கொண்டிருக்கும் இலைக்காம்பின் வழியாகக் காற்றுக் கொப்பளங்கள் மேலே கிளம்பும். இதனல் இலைகளில் துளைகள் உள்ளன என்று தெரிகிறது.

109. சுவாசித்தல், ஒளிச்சேர்க்கை, இவ்விரண்டிற்குமுள்ள வேற்றுமைகள் யாவை ?

ஒளிச்சேர்க்கை (Photosynthesis)	சுவாசித்தல் (Respiration)
1. செடிகளின் பசுமையான பாகங்களில் உண்டாகிறது.	1. செடிகளின் உயிருள்ள எல்லாப் பாகங்களிலும் ஏற்படுகிறது.
2. கரியமிலவாயு உள்க்கொள்ளப்பட்டு, பிராணவாயு வெளிவருகிறது	2. பிராணவாயு உள்க்கொள்ளபட்டு, கரியமிலவாயு வெளி வருகிறது.

ஒளிச்சேர்க்கை (Photosynthesis)	சுவாசித்தல் (Respiration)
3. சூரிய வெளிச்சத்தில் தான் நடைபெறும்.	3. இரவிலும் பகலிலும் உண்டு.
4. கரி (Carbon) செடிக்கு வந்து சேருகிறது.	4. கரி (Carbon) செடியிலிருந்து வெளிச் செல்லுகிறது.
5. செடியில் சக்திசேர்த்து வைக்கப்படுகிறது.	5. செடியிலிருந்து சக்தி வெளிவிடப்படுகிறது.
6. பளு அதிகரிக்கிறது.	6. பளு குறைகிறது.

110. **செடிக்கு சுவாசித்தல் எப்படி முக்கியமானது ?**

செடி வளர்ச்சியடைவதற்கு, அதன் எல்லாப்பாகங்களும் உணவளிக்கப்படவேண்டும். அத்தகைய வேலையைச் செய்ய சக்தி அவசியம். சுவாசித்தலால், செடிகள் உள்க்கொள்ளும் உணவுப் பொருள்கள் பிரிக்கப்பட்டு, அதிலிருந்து சக்தி ஏற்படுகிறது. ஆகையால் செடிகள் சுவாசித்தல் அவசியம்.

8. பிராணிகள் சுவாசித்தல்

111. **செடிகள் மூச்சுவிடுவதற்கும், பிராணிகள் மூச்சுவிடுவதற்கும் உள்ள ஒற்றுமை வேற்றுமைகள் யாவை ?**

செடிகளும், பிராணிகளும் ஒரேமாதிரியாக பிராணவாயுவை உள்க்கொண்டு, கரியமிலவாயுவை வெளிவிடுகின்றன. இவை சுவாசிப்பதில் வேற்றுமையேயில்லை. பிராணிகள் செடிகளைவிட துரிதமாக சுவாசிக்கின்றன. செடிகளில் உயிருள்ள எல்லாப்பாகங்களும் சுவாசிக்கின்றன ; ஆனால் பிராணிகளுக்கு சுவாசிப்பதற்கென்று தனி உறுப்புகள் உள.

112. **நுரையீரல் சுவாசிகள் (புப்புச சுவாசிகள்) (Lung breathers), செவுள் சுவாசிகள் (Gill breathers) என்றாலென்ன ? ஒவ்வொன்றிற்கும் இரண்டு உதாரணங்கள் தருக.**

காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவை நேராகவே சுவாசிப்பதற்காக பசு, தவளை போன்ற பிராணிகளுக்கு நுரையீரல்கள் (Lungs) இருக்கின்றன. அவை **புப்புச சுவாசிகள்** எனப்படுகின்றன.

மீன், நண்டு, இவற்றைப்போன்ற வேறு சில பிராணிகள் தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்றிலிருந்து பிராண வாயுவைச் செவுள்களால் (Gills) சுவாசிக்கின்றன. அவை செவுள் சுவாசிகள் என்பவை.

113. **மீன் எப்படி சுவாசிக்கிறது ?**

மீன் அதன் வாயிலமைக்கப்பட்டுள்ள செவுள்களின் மூலம் தண்ணீரில் கரைந்திருக்கும் காற்றிலிருந்து பிராண வாயுவை சுவாசிக்கிறது. மீன் வாயைத் திறந்து தண்ணீரை உள்க்கொண்டு, உடனே வாயை மூடிக்கொள்கிறது. தண்ணீர் செவுள்-அறை (Gill-chamber) வழியாக செவுள் நார்களுக்கு (Gill-filaments)ச் செல்லுகிறது. செவுள்களின் சுவர் மிக மெல்லியதாயிருக்கிறது. அக்சுவர்களுக்குள் அநேக இரத்த நுண்புழைகள் (தந்துகிகள்) (Capillaries) உள்ளன. செவுள் சுவர்களிலுள்ள இரத்தக் குழாய்கள் செவுள் நார்களின் ஜவ்வின் வழியாகக் கரியமிலவாயுவை வெளிவிட்டு, தண்ணீரிலுள்ள காற்றிலிருந்து பிராண வாயுவை உறிஞ்சுகின்றன.

114. **மீனைத் தண்ணீரைவிட்டு எடுத்தவுடன், அது இறந்துவிடுகிறது—ஏன் ?**

மீன் சுவாசிப்பதற்கு அதன் செவுள்கள் எப்பொழுதும் ஈரமாயிருக்கவேண்டும். மேலும் அது தண்ணீரில் கரைந்துள்ள காற்றிலிருந்து மட்டும் பிராண வாயுவை உள்க்கொள்ளமுடியுமே தவிர, வெளிக்காற்றிலுள்ள பிராணவாயுவை சுவாசிக்க முடியாது. ஆகையால் அதை வெளியில் எடுத்தவுடன் இறந்து விடுகிறது.

115. **நன்ருகக் காய்ச்சிக் குளிரவைத்த தண்ணீரில் மீன் உயிர் வாழாது—ஏன் ?**

தண்ணீரை நன்ருகக் காய்ச்சிக் குளிரவைப்பதால், அதில் கரைந்துள்ள பிராணவாயு அதினின்றும் பிரிந்துவிடும். ஆகையால், பிராணவாயு கரையாத தண்ணீரில் மீன் உயிருடனிருக்காது.

116. **நண்டும் மீனைப்போல் செவுள் - சுவாசியாயிருந்தும், தரையில் வந்து சிறிது நேரம் இருக்கிறது.—இது எப்படி ?**

நண்டு தரைக்கு வரும்பொழுது தன் செவுள்களில் கொஞ்சம் தண்ணீரைச் சேகரித்து வைத்துக்கொண்டே வருகிறது. அதன் செவுள்கள் நன்ருக மூடிக் காப்பாற்றப்பட்டிருப்பதால், தண்ணீர் வரண்டுபோவதில்லை. இதனல் நண்டு கொஞ்சநேரம் தரையில் வசிக்கமுடிகிறது.

117. தவளை எத்தனை வகைகளில், எவ்வெவற்றின் மூலம் சுவாசிக்கிறது ?

தவளை (i) தன் நுரையீரல் மூலமாகவும், (ii) தன் தோலினாலும் சுவாசிக்கிறது.

118. தவளை சுவாசிப்பது எப்படி ?

தவளை தன் வாயின் கீழ்ப்பாகத்தை இறக்கி நாசித் துவாரங்கள் வழியாகக் காற்றை உள்கொள்ளுகிறது. உடனே கவாடங்கள் மூக்கை மூடிக்கொள்ள, தவளை, வாயின் அடிப்பாகத்தைத் தூக்கி, காற்றை மார்பில் அமைக்கப்பட்டுள்ள நுரையீரல்களுக்குச் செலுத்துகிறது. நுரையீரல்களிலுள்ள காற்றுப்பைகள் காற்றால் நிறம்பவும், அவற்றின் சுவர்களிலுள்ள நுண்புழைகள், பிராண வாயுவை உறிஞ்சிக்கொண்டு, கரியமிலவாயுவைப் புப்புசங்களுக்குக் கொடுக்கின்றன. தவளை மூக்கைத் திறந்து, புப்புசங்களிலுள்ள கரியமில்வாயுவை வெளிவிடுகிறது.

119. தவளையை வரண்ட இடத்தில் வைத்தால் இறந்துவிடுகிறது.—ஏன் ?

தவளை சேற்றுக்குள்ளிருக்கையில் அதன் தோலினால் சுவாசிக்கிறது. அவ்வாறு சுவாசிப்பதற்குத் தோல் ஈரமாக இருக்கவேண்டும். சேறு வரண்டுபோனால், அதன் தோலும் வரண்டுபோகும். இதனால் தவளை சுவாசிக்க முடியாமல் இறக்கிறது.

---

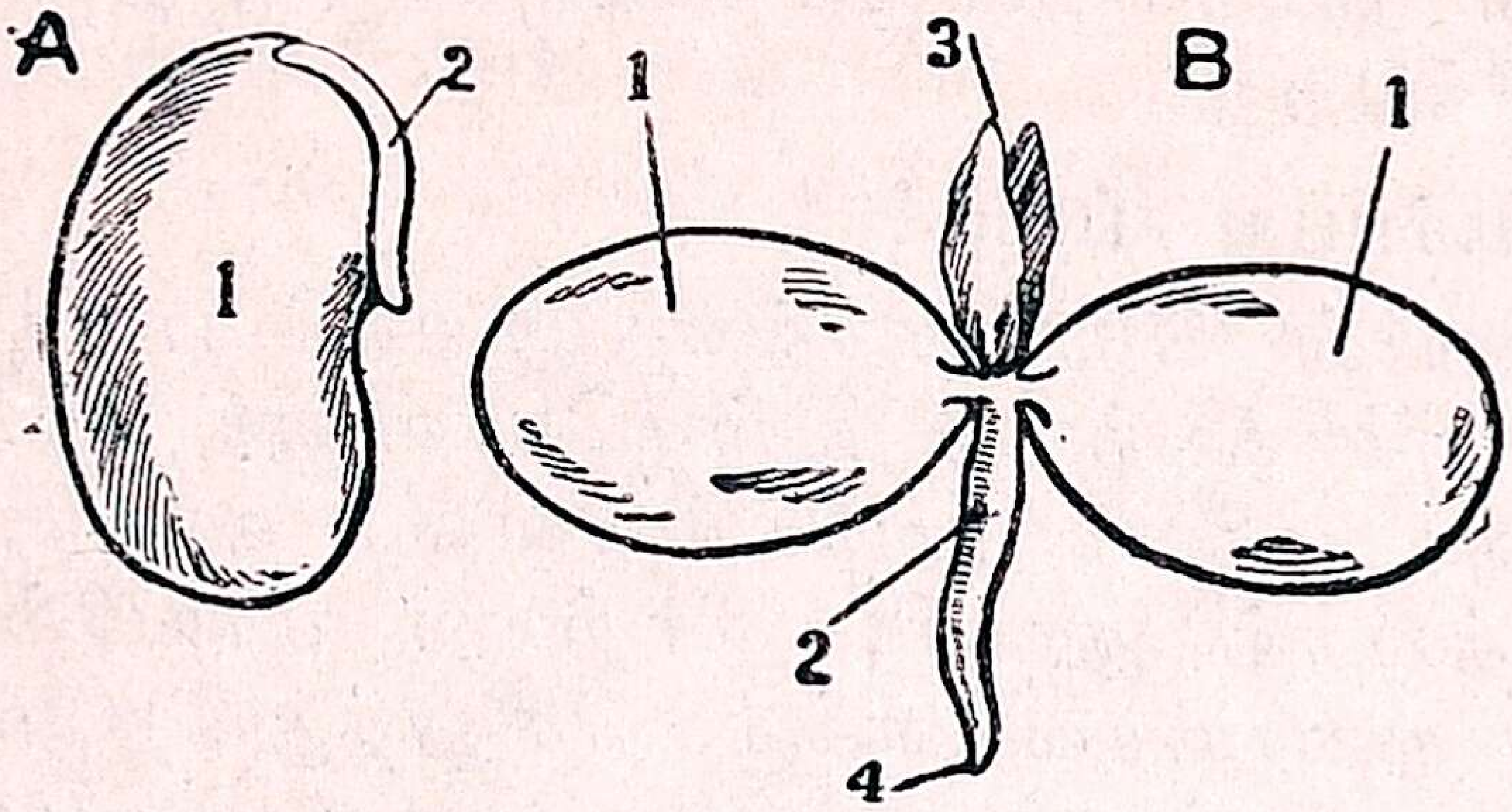
9. விதைகள்

120. விதைகள் எத்தனை வகைப்படும் ? அவை யாவை ? ஒவ்வொரு வகைக்கும் மூன்று உதாரணங்கள் தருக.

விதைகள், ஒரு விதைஇலை (Monocotyledonous) விதைகள், இரு விதைஇலை (Dicotyledonous) விதைகள் என இருவகைப்படும்.

ஒரு விதைஇலை விதைகள்	இரு விதைஇலை விதைகள்
நெல்	அவரை
சோளம்	ஆமணக்கு
கேழ்வரகு	பட்டாணி

121. **ஒரு வரிவடிவத்தினுதவியால் அவரை விதை, ஆமணக்கு விதை, இவற்றின் பாகங்களைக் குறிக்க.**



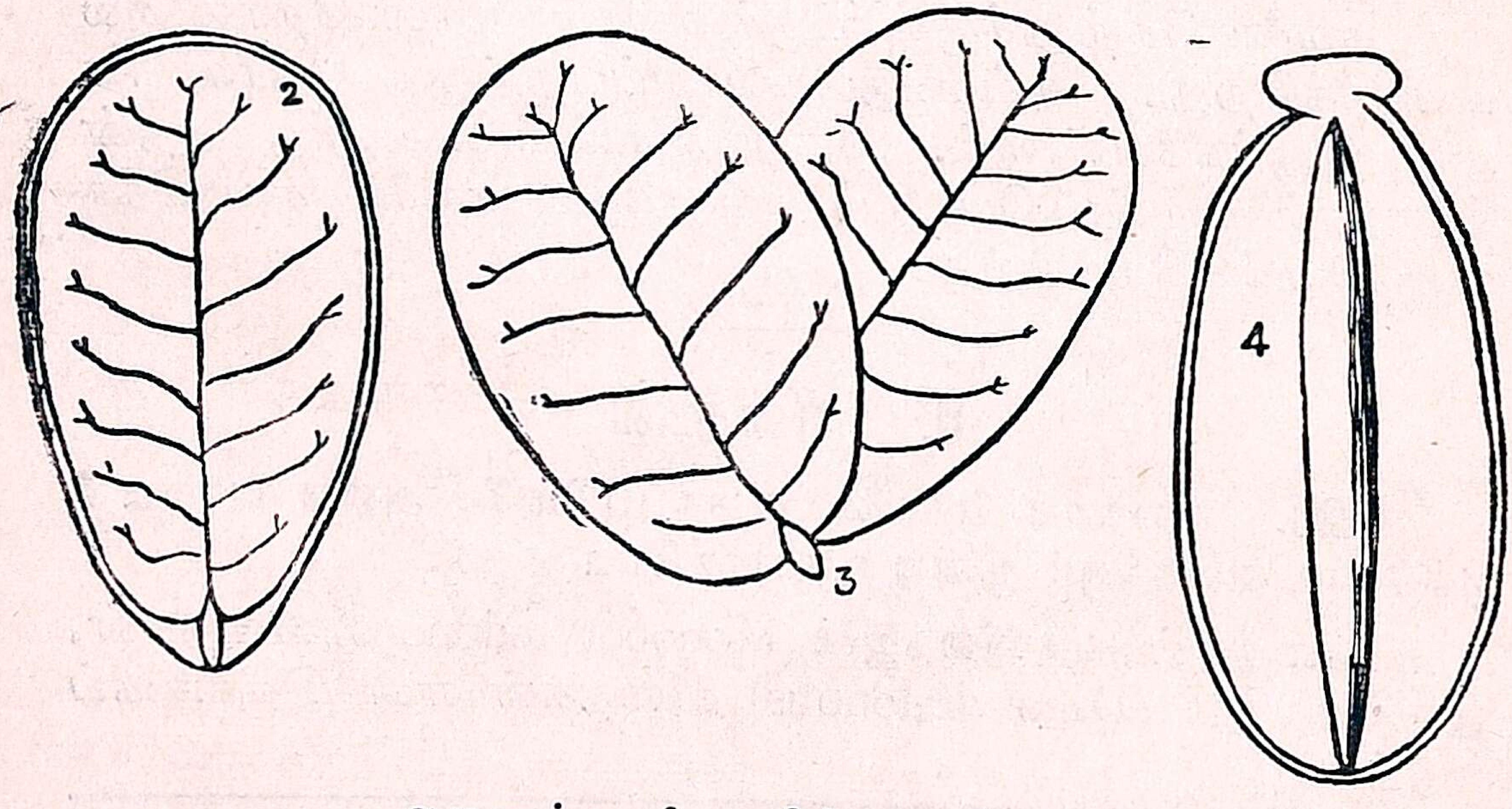
A

1. உறிக்கப்பட்ட விதை

2. (சூடம்) வடு.

B. அவரையின் பாகங்கள்

1. (அங்குர்தளங்கள்) விதை இலைகள் (Cotyledons)
2. (சூடம்) வடு (Hilum)
3. முளை இலை (பர்ணியம்) (Plumule)
4. வேர் முனை (மூலகம்) (Radicle)



ஆமணக்கு விதையின் பாகங்கள்

1. விதையுறை (கடினமானது) 2. உள் விதையுறை (Inner seed-coat)
3. கரு (பிண்டம்) (Embryo)
4. உணவு (அங்குரச் சதனம்) (Endosperm)

122. **அவரை விதைக்கும் ஆமணக்கு விதைக்குமுள்ள முக்கியமான வேற்றுமை யாது?**

அவரை விதை முளைப்பதற்குத் தேவையான உணவுப் பொருள் கருவிற்கு (Embryo) அருகிலுள்ள அங்குரச் சதனத்தில் (Endosperm) சேமித்து வைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

123. விதை முளைப்பதற்கு வேண்டிய சௌகரியங்கள் யாவை?

விதை முளைப்பதற்குப் பின்வரும் சாதனங்கள் இருக்கவேண்டும் :—

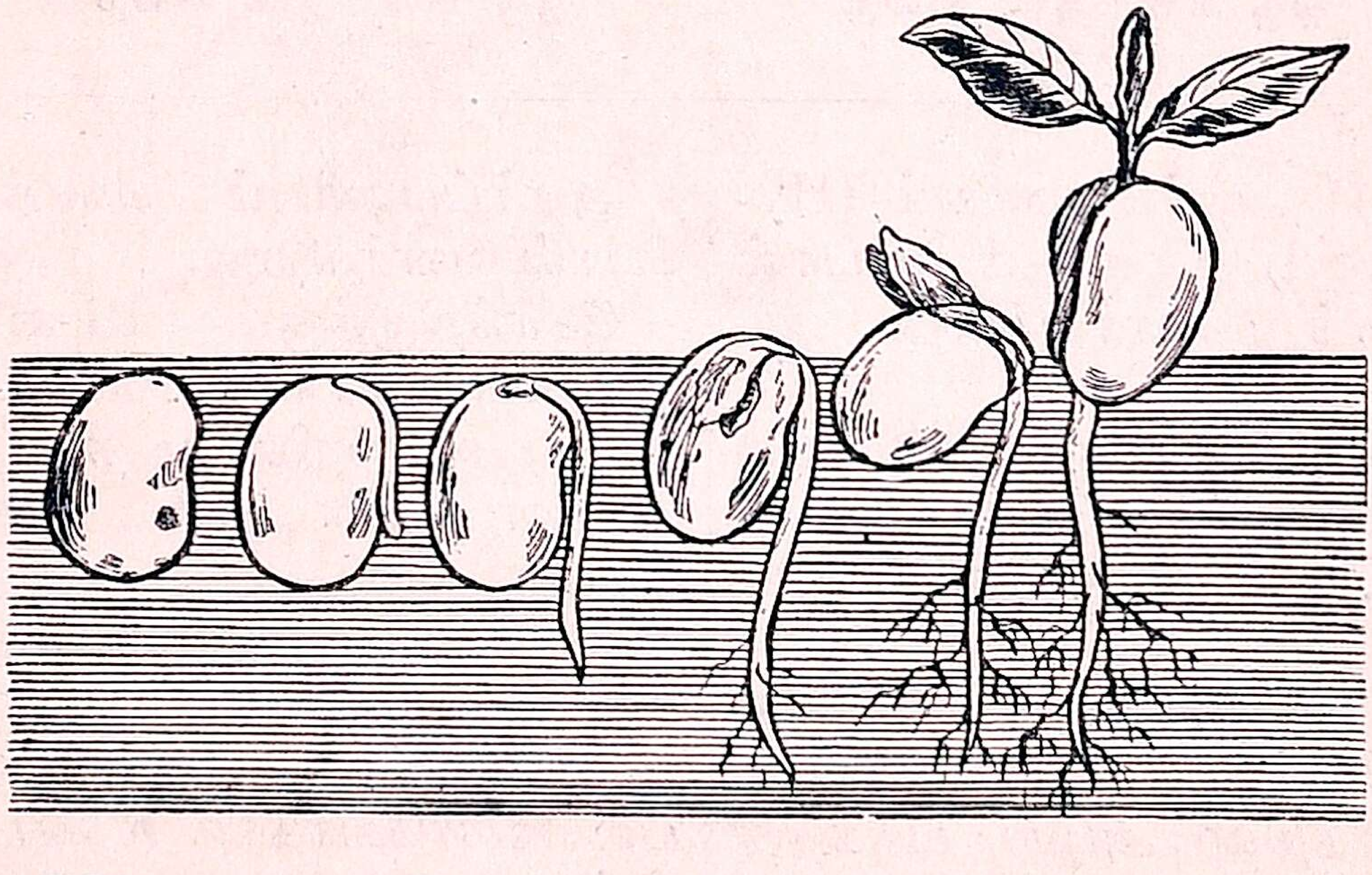
i. தண்ணீர் ; ii. காற்று ;
iii. உஷ்ணம் ; iv. விதையில் உயிரிருத்தல்.

124. விதை முளைப்பதற்குக் காற்றும், உஷ்ணமும் தேவை என்பதை எப்படி நிரூபிப்பது ?

சில அவரை விதைகளைத் தண்ணீர் நிரம்பியுள்ள ஒரு கண்ணாடிப் பாத்திரத்தில் போட்டு வைத்திருந்தால், அவை முளைப்பதற்குரிய அறிகுறிகளே காட்டுவதில்லை. இதிலிருந்து விதை முளைக்கக் காற்று அவசியம் என்று தெரிகிறது.

ஊறவைத்த அவரை விதைகளில்ச் சிலவற்றை ஒரு பாத்திரத்தில் போட்டு, அதை ஒரு குளிர் அலமாரியில் (Refrigerator) வைத்திருந்தால், அவ்விதைகள் முளைப்பதில்லை. ஆகையால் விதைகள் முளைப்பதற்கு உஷ்ணம் தேவை என்று அறிகிறோம்.

125. அவரைவிதை முளைப்பதை வரிவடிவங்கள் மூலம் விளக்கிக்காட்டுக.



126. அவரைவிதை முளைத்தலுக்கும், ஆமணக்கு விதை முளைத்தலுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை ?

அவரை விதை	ஆமணக்கு விதை
i. விதை இலைகளில் (Cotyledons) ஆகாரம் சேர்த்து வைக்கப்பட்டிருப்பதால், அவை திண்ணமாயும், சதைப் பற்றுள்ளனவாயும், இருக்கின்றன.	விதை இலைகளில் ஆகாரம் சேமித்து வைக்கப்படவில்லையாகையால், அவை மெலிந்து இலைகள் போலக் காணப்படுகின்றன.
ii. இளம் நாற்று (Seedling) க்குத் தேவையான உணவை விதை இலைகள் கொடுக்கின்றன.	விதை இலை அங்குரச்சதனத்திலிருந்து (endosperm) உணவைக் கிரகித்து, இளம் நாற்றுக்கு அளிக்கிறது.
(iii) நாற்று வளர வளர விதை இலைகள் சுருங்கிக் கொண்டே வந்து கடைசியில் விழுந்து விடுகின்றன.	விதை இலைகள் பசுமை நிறமடைந்து, அவையே முதல் இலைகளாக ஆகின்றன.

127. ஒரு விதைஇலை விதை முளைப்பதற்கும், இரு விதைஇலை விதை முளைப்பதற்கும் உள்ள வேற்றுமைகளைக் கூறுக.

ஒரு விதைஇலை விதை	இரு விதைஇலை விதை
(i) அதர்ப்பணியம் (Hypocotyl) கொக்குபோல் வளைந்து வளர்வதில்லை.	அதர்ப்பணியம் கொக்கு போல் வளர்கிறது.
(ii) முளை இலை (Plumule) பூமியிலிருந்து நேராக வெளிவர, இலை பிரிகிறது.	சேர்ந்திருக்கும் விதை இலைகள் இரண்டாகப் பிரியவும், அவற்றின் மத்தியிலுள்ள முளை இலை வளருகிறது.
(iii) வேர்கள் வேர் முனையிலிருந்து உண்டாகாமல் குருத்தின் அடிப் பக்கத்திலிருந்து உண்டாகின்றன.	வேர் முனை (radicle) வளர்ந்து கீழ் நோக்கிச் சென்று ஆணி வேராகி, அதிலிருந்து பல கிளைவேர்கள் உண்டாகின்றன.

128. விதைகளுக்கு விதைஇலைகளின் உபயோகமென்ன ?

அவரைபோன்ற விதைகளின் விதைஇலைகள் அவற்றிற்குத் தேவையான ஆகாரத்தைச் சேமித்துவைத்து உதவுகின்றன. ஆமணக்குப்போன்ற விதைகளில் விதைஇலைகள் அங்குரச் சதனத்திலிருந்து உணவைக் கிரகித்து இளம் நாற்றுக்குக் கொடுத்து உதவுகின்றன.

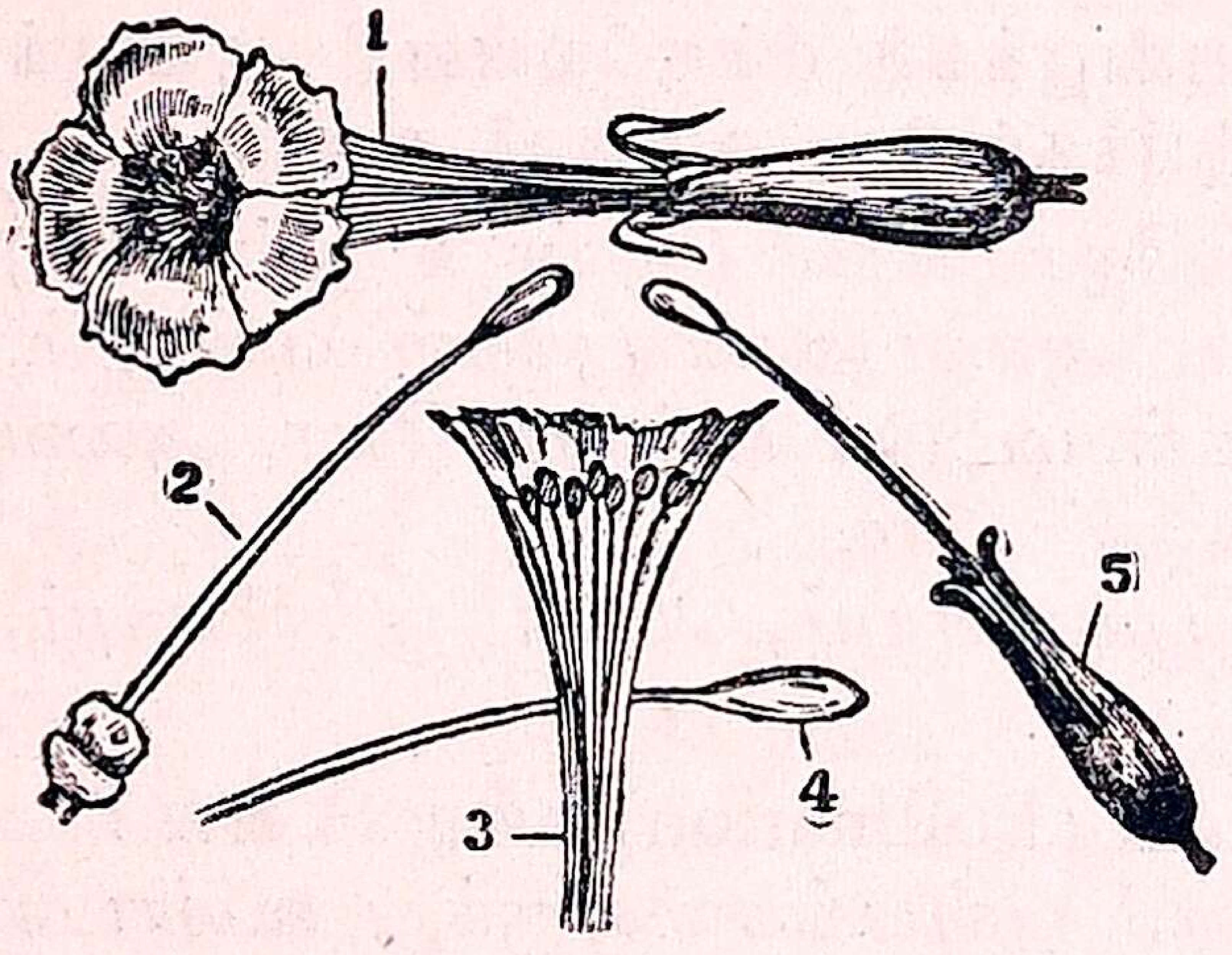
129. அவரை விதையின் நாற்று பெரிதாக வளரவளர, விதைஇலைகள் சுருங்கிக்கொண்டே வருகின்றன.—ஏன் ?

அவரை விதையின் நாற்று பெரிதாக வளரும்போது அதற்குத் தேவையான ஆகாரப்பொருளை விதைஇலைகள் கொடுப்பதால், அவை சுருங்கிக்கொண்டே வந்து கடைசியில் உதிர்ந்துவிடுகின்றன.

---

10. பூவும் அதன் வேலையும்

130. உமக்குத்தெரிந்த புஷ்பத்தின் படம் ஒன்று வரைந்து, அதன் பல பாகங்களையும் குறிப்பிடுக.



1. அக இதழ் (Corolla)
2. முசலிக் கழுத்து (கீலம்) (Style)
3. கருப் பை (Ovary)
4. முசலி முடி (கிலாக்ரம்) (Stigma)
5. புறவிதழ் (Calyx)
6. கேசரத்தாள் (Filament)
7. மகரந்தப் பை (Anther)

[குறிப்பு :—முசலிக் கழுத்து முசலிமுடி, கருப் பை, ஆகிய மூன்றும் சேர்ந்து கர்ப்பகேசாம் (Pistil) என்றும், கேசரத்தாளும் மகரந்தப்பையும் சேர்ந்து கேசரம் (Stamen) என்றும் கூறப்படும்.]

131. பொதுவாக ஒரு புஷ்பத்திற்கு எத்தனை பாகங்களுண்டு? அவை யாவை ? அவை ஒவ்வொன்றின் உபயோகமும் என்ன ?

பொதுவாக ஒரு புஷ்பத்திற்கு **புற இதழ் வட்டம், அக இதழ் வட்டம், கர்ப்பகோசம்,, கேசரங்கள்** என நான்கு பாகங்கள் உண்டு.

புற இதழ் வட்டம் : புஷ்பம் மொட்டாயிருக்கும்போது, இது மொக்கு முழுவதையும் மூடிக்கொண்டு, மொக்கினுள்ளிருக்கும் பாகங்கள் நன்ருக வளரும்வரையில் பாதுகாக்கிறது.

அக இதழ் வட்டம் : i. இது தன்னிடத்திலுள்ள இதழ்களின் வாசனையாலும், இனிமையான வர்ணத்தாலும், பூச்சிகளைப் புஷ்பங்களிடம் வரச்செய்கிறது.

ii. கேசரம் (Stamen), கருப் பை ஆகியவற்றைக் காப்பாற்றுகிறது.

கேசரங்கள் பூவின் ஆண் உறுப்புகள். இவை அண்டத்துடன் சேர்ந்து விதைகளாகின்றன.

கர்ப்பகோசம் : இது பூவின் பெண் உறுப்பு. இதில் அண்டம் உள்ளது.

132. புஷ்பத்தின் எந்தெந்தப் பாகங்கள் பழங்களாகவும், விதைகளாகவும் ஆகின்றன ?

பழங்களும் விதைகளும் கர்ப்பகோசத்தில் உண்டாகின்றன. அதிலுள்ள கருப் பையில் காணப்படும் **அண்டமணிகள்** (Ovules) பிறகு விதைகளாகவும், அண்டாசயமே பழங்களாகவும் ஆகின்றன.

133. ஆண்பூக்கள், பெண்பூக்கள் என்ருலென்ன ? ஆண்பூக்களையும் பெண்பூக்களையும் புஷ்பிக்கும் செடி ஒன்றைக் கூறுக.

எந்தப் புஷ்பங்களில் கேசரங்கள் (ஆண் உறுப்புகள்) மட்டும் இருக்கின்றனவோ அவை ஆண் பூக்கள் என்றும், எவற்றில் கர்ப்பகோசங்கள் மட்டும் உள்ளனவோ அவை பெண்பூக்கள் என்றும் கூறப்படும்.

பூசணிச்செடி ஆண் பூக்களையும், பெண் பூக்களையும், புஷ்பிக்கிறது.

134. மகரந்தச் சேர்க்கை (Pollination) என்ருலென்ன ?

பழங்களும் விதைகளும் புஷ்பங்களிலிருந்து உண்டாவதற்காக மகரந்தாசயத்திலிருக்கும் மகரந்தத் தூள்கள் அண்டகோசத்தின் ஒட்டு நுனியை அடைவதற்கு **மகரந்தச் சேர்க்கை** என்று பெயர்.

135. மகரந்தச் சேர்க்கை எத்தனை வகைப்படும் ? அவை யாவை ? அவைகளுக்குள்ள வேற்றுமைகளைக் குறிப்பிடுக.

மகரந்தச் சேர்க்கை **இன மகரந்தச் சேர்க்கை** (Self-pollination), **அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை** (Cross-pollination) என இருவகைப்படும். இவ்விரண்டிற்கு முள்ள பேதங்களாவன :—

இன மகரந்தச் சேர்க்கை	அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை
1. ஒரு புஷ்பத்திலுள்ள மகரந்தத் தூள் அதே புஷ்பத்திலுள்ள முசலி முடியை (கிலாக்ரத்தை) யடையும்.	ஒரு பூவிலுள்ள மகரந்தத் தூள், அதே செடியிலுள்ள வேறொரு பூவின் முசலி முடியை யாவது, அல்லது அச் செடியின் ஜாதியைச் சேர்ந்த வேறொரு செடியின் புஷ்பத்திலுள்ள (கிலாக்ரத்தை) முசலி முடியை யாவது அடைதல்.
2. இதனாலுண்டாகும் பழங்களும் விதைகளும் செழிப்பாக இல்லை	இதனால் உண்டாகும் விதைகளிலிருந்து புஷ்டியான செடிகள் முளைக்கின்றன.

136. புஷ்பத்தினிடம் ஒரு பூச்சி அடிக்கடி வருவதைக் காணலாம். இதனால் பூச்சிக்கும் புஷ்பத்திற்கும் என்ன சௌகரியம்?

புஷ்பத்திலுள்ள தேனும், மகரந்தத்தூளும் அநேக பூச்சிகளுக்கு உணவாக உதவுகின்றன. வேறுசில பூச்சிகளுக்கு புஷ்பம் ஒரு அடக்கமான வீடாக உதவுகிறது.

மகரந்தப்பை, முசலிமுடி, இவற்றின் வழியாக பூச்சிகள் உள்ச்சென்று தேனைப் பருகுங் காலையில் மகரந்தத் தூள் அவற்றின் சரீரத்தில் ஒட்டிக்கொண்டு, அவை வேறு புஷ்பங்களை யடைகையில் ஆங்காங்குள்ள முசலி முடிகளில் ஒட்டி, அயல் மகரந்தச் சேர்க்கையை விளைவிக்கின்றன.

137. அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்படுவதற்கு எவை ஆதாரமாயுள்ளன? எப்படி?

அயல் மகரந்தச்சேர்க்கை ஏற்பட **பூச்சிகள், காற்று, பிராணிகள், தண்ணீர்** முதலியன உதவுகின்றன.

பூச்சிகள் தேனைப் பூக்களிலிருந்து எடுத்துச் செல்கையில், மகரந்தத்தூள் அவற்றின்மீது ஒட்டிக்கொண்டு வெவ்வேறு பூக்களை அடைவதால் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை உண்டாகிறது.

பூச்சிகளை வசிகரிக்க இயலாத பூக்களின் மகரந்தத் தூள்கள் மிகவும் இலேசாகவும், உலர்ந்தும் இருப்பதால், காற்றினால் ஒரு புஷ்பத்திலிருந்து வேறொரு புஷ்பத்துக்கு அடித்துச் செல்லப்பட்டு, விளைகிறது.

சில பறவைகள் தேனை உணவாகக் கொண்டுள்ளன. அவை ஒரு பூவிலிருந்து மற்றொன்றிற்குச் செல்லுகையில் மகரந்தச் சேர்க்கை உண்டாகிறது. சில நீர்ப் புஷ்பங்களின் கேசரங்கள் தண்ணீரால் அடித்துச் செல்லப்படுகையில் மற்றப் புஷ்பங்களின் கர்ப்பகோசத்துடன் உரசி மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்படலாம்.

138. ஆதானம் (கருவுறல்) (Fertilisation) என்பது என்ன? அது எப்படி உண்டாகிறது?

மகரந்தத் தூளிலுள்ள உயிர் அணு கருப்பையிலிருக்கும் egg-cell என்பதுடன் ஒன்றுபடுவதற்கு **ஆதானம்** என்று பெயர்.

மகரந்தத்தூள் முசலிமுடியில் விழுந்தவுடன், அதிலுள்ள சர்க்கரைக் கரைசலை கிரகித்துக்கொண்டு, முளைக்கிறது. முளைக்கையில் கீழ்நோக்கி ஒரு குழாயும் வளருகிறது. **மகரந்தக்குழாய்** எனப்படும் இக்குழாய் அண்ட விவரம் எனப்படும் துவாரத்தின் மூலமாக கருப்பையையடைய, அங்குள்ள egg-cell உடன் மகரந்தத்தூளிலுள்ள உயிர் அணு கலப்பதால் **ஆதானம்** ஏற்படுகிறது.

139. மகரந்தச் சேர்க்கைக்கும், ஆதானத்துக்கும் என்ன வித்தியாசம்?

மகரந்தப்பையிலுள்ள மகரந்தப்பொடி முசலிமுடிக்கு மாற்றப்படுவது மகரந்தச் சேர்க்கை. இது சர்வ சாதாரணமாக நடைபெறுகிறது.

மகரந்தப் பொடியிலுள்ள உயிர் அணு கருப்பையிலுள்ள egg-cell உடன் கலப்பது ஆதானம். இது உயிர்ச் சத்துக்களால் நடைபெறுவது; சிக்கலானது.

---

11. நிலம்—தாவரங்களின் இருப்பிடம்

140. நிலம் எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை?

நிலம் பொதுவாக முவ்வகைப்படும். அவை யாவன:- (i) மணற்பாங்கான நிலம்; (ii) களிமண் நிலம்; (iii) கூழாங்கற்களுள்ள நிலம் **(பரல்)**

141. குணப நிலம் (Humus soil) என்பது என்ன?

அழுகி, மடிந்த தாவர வஸ்துக்களையுடைய நிலம் குணபம் எனப்படும்.

142. குளிர்ப்பிரதேசங்களில் மழை காலத்தில் செடிகள் முளைப்பதில்லை—ஏன்?

தாவரங்களின் வளர்ச்சிக்கு உஷ்ணம் அவசியம். அவற்றிற்குத் தேவையான உஷ்ணத்தை நிலத்திலிருந்து பெறும். குளிர்ப்பிரதேசங்களில் மழைகாலத்தில் நிலத்தின் உஷ்ணநிலை மிகக்குறைவாக ஆகிவிடுவதால் செடிகள் முளைப்பதில்லை.

143. நிலத்திலுள்ள நுண்ணங்கள் (ஜீவலங்கள்) (bacteria) செடிகளுக்கு உபயோகமாயிருப்பது எவ்வாறு?

நுண்ணங்கள் (ஜீவலங்கள்) வஸ்துக்களை அழுகி மடியும்படி செய்து, நிலத்துடன் சேர்க்கின்றன. இப்படி மடிவிக்கப்பட்ட வஸ்துக்களே செடிகளின் உணவாக உதவுகின்றன.

144. செடிகள் நன்றாக வளருவதற்கு நிலம் எப்படி யிருக்க வேண்டும்?

i. நிலம் தண்ணீரைக் கிரகித்து வைத்துக் கொள்ளக்கூடியதாயிருக்க வேண்டும்.
ii. நிலத்தின் அமைப்பு காற்றை உள்ளுக்கு வைத்துக் கொள்ளக் கூடியதாயிருக்க வேண்டும்.
iii. நிலத்தில் அழுகி மடிந்த வஸ்துக்கள் அதிகமாய் இருத்தல் அவசியம்.
iv. அதில் உலோக-உப்புகள் இருக்க வேண்டும்.

145. வேர்களின் வேலை என்ன?

i. வேர்கள் செடியை நிலத்தில் உறுதியாக நிலை நாட்டுகின்றன.
ii. செடிகள் நிலத்திலுள்ள நில உப்புக்கரைசலை உறிஞ்சுவதற்கு வேர்கள் உபயோகமாயுள்ளன.
iii. மிகுதியான ஆகாரத்தை வேர்கள் தம்மிடம் சேர்த்துவைத்துக் கொள்கின்றன.

146. வேர் மூடிகள் (சராவங்கள்) (Root caps) எங்கு இருக்கின்றன? அவற்றின் உபயோகமென்ன?

வேர் மூடிகள் (சராவங்கள்) (Root caps) வேர்களின் நுனியில் இருக்கின்றன. இவை வேர்களை மண்ணினுள் கொண்டு செல்வதற்கும், வேர் நுனிகளைக் காப்பதற்கும் உபயோகப்படுகின்றன

147. 'ஆஸ்மாஸிஸ்' (Osmosis) என்றுலென்ன ?

வெவ்வேறான சக்தியுள்ள வீர்யங்களையுடைய இரண்டு கரைசல்களை ஒரு ஜவ்வானது பிரிக்குமானால், குறைந்த வீர்யமுள்ள கரைசலிலிருந்து கரைசல், அதிகமான வீர்யமுள்ள கரைசலுக்கு அதிகமாகச் செல்லுகிறது. இதுவே 'ஆஸ்மாஸிஸ்' எனப்படும்.

148. செடிகள் நில உப்புக்கரைசலைப் பெறுவது எப்படி ?

செடிகள் வேர்களின் மூலம் நில உப்புக் கரைசலைப் பெறுகின்றன. வேர்களிலுள்ள ஆயிரக்கணக்கான வேர்த் தூய்கள் (Root hairs) மிகவும் நுட்பமானவையானபடியால் மண் அணுக்களின் இடுக்குகளில் புகுந்து செல்லுகின்றன. அவைகளைச் சுற்றியுள்ள ஜவ்விலிருக்கும் கணரஸம் (Cell-sap) எனும் கரைசலின் வீர்யம் பூமியிலுள்ள நில உப்புக் கரைசலின் வீர்யத்தைவிட அதிகமாதலால், ஆஸ்மாஸிஸ் விதிப்படி, நில உப்புக் கரைசல் அவ்வேர்த் தூய்களால் உறிஞ்சப்படுகிறது.

149. செடிகள் வளருவதற்கு மிதமான எரு வேண்டும். ஏன் ?

செடிகளுக்கு அதிகமாக எருப்போடுவதால் நில உப்புக் கரைசலின் வீர்யம் அதிகமாகி, கணரஸம் நில உப்புக் கரைசலுக்கு வருமாதலால், செடிகள் வாடிக் கடைசியில் மடிந்துவிடும். இவ்வாறு நேரிடாமலிருப்பதற்காக செடிகளுக்கு மிதமான எரு போடவேண்டும்.

150. மூல (பீடனம்) அமுக்கம் (Root pressnre) என்றுலென்ன ?

நில உப்புக்கரைசல், வேரின் மத்தியை அடைந்து அங்கிருந்து மேலே ஏறுதல் மூல (பீடனம்) **அமுக்கம்** எனப்படும்.

151. செடி தனக்குத் தேவையான நீரை எப்படிப் பெறுகிறது? இந்த நீர் என்னவாகிறது ?

செடிகளுக்குத் தேவையான நீர் வேர்களின் மூலமாக நிலத்திலிருந்து கிரகிக்கப்படுகிறது. இப்படி கிரகிக்கப்படும் **நீரில்** ஒரு பாகம் செடி மாவுப்பொருள் தயார் செய்து கொள்வதற்கும், சிறிது பாகம் செடிக்கு உருவத்தைத் தந்து அது விரைப்பாக நிற்பதற்கும், எஞ்சியுள்ள பாகம் இலைத்துளைகளின் மூலமாக ஆவியாகவும் உதவுகிறது.

152. வேர்களின் வகைகளைக்கூறி, ஒவ்வொரு வகைக்கும் உதாரணந்தருக.

i. அதிக ஆழம் போய் உறிஞ்சுவன (Deep feeding roots)	—	மா, புளி இவற்றின் வேர்கள்.
ii. மேல்நிலத்தில் உறிஞ்சுவன (Surface-feeding roots)	—	புல்பூண்டு இவற்றின் வேர்கள்.
iii. ஒட்டு வேர்கள்	—	நெல்ப்பயிரின் வேர்கள்.
iv. சுவாசிக்கும் வேர்கள்.		
v. ஆகாரத்தைச் சேமித்து வைப்பன.	—	முள்ளங்கியின் வேர்.

153. **தண்டின் வேலைகள் யாவை ?**

(i) செடி மாவுப்பொருளை உற்பத்திசெய்வதற்குத் தேவையான சூரிய வெளிச்சத்தைப் பெறுவதற்குத் தண்டுகள் உதவி செய்கின்றன,

(ii) தண்டுகள் இலைகளையும் காய்களையும் தாங்கிச் செடிகளைப் பாதுகாக்கின்றன.

(iii) வேர்களால் உறிஞ்சப்படும் நில உப்புக் கரைசல் இலைகளுக்குச் செல்வதற்கு இவை உதவுகின்றன.

154. **வேர்களும், தண்டுகளும் வெளிச்சத்தைக் கண்டு மாறுபாடாக நடந்துகொள்வதேன் ?**

வேர்கள் செடிக்கு பூமியிலுள்ள ஆகாரத்தையும், நீரையும் கிரகித்துக் கொடுக்கவும், செடியை நிலைநிறுத்தவும் பூமிக்குள் செல்கிறன. மேலும், அவை பூமியின் ஆகர்ஷண சக்தியால் இழுக்கப்படுகின்றன.

இலைகள் மாவுப்பதார்த்தம் செய்வதற்கு சூரிய வெளிச்சம் அவசியமாதலால், தண்டுகள் வெளிச்சத்தை நோக்கியே செல்கின்றன.

155. **தாவரங்கள் ஆகாரப்பொருள்களைச்சேமித்துவைக்கும் பல பாகங்களையும் கூறுக. ஒவ்வொன்றிற்கும் தக்க உதாரணங்கள் தருக.**

(i)	வேர்	— (உ-ம்)	முள்ளங்கி, சர்க்கரை வள்ளி
(ii)	தண்டு	— ,,	உருளைக்கிழங்கு, இஞ்சி
(iii)	இலை	— ,,	வெங்காயம்
(iv)	விதைகள்	,,	புளி, அவரை

156. **அவரையைப்போன்ற சில செடிகளின் தண்டுகள் பலவீனமாயிருக்கின்றன. இச்செடிகள் இலைகளுக்கு சூரிய வெளிச்சம் கிடைக்குமாறு செய்வது எப்படி ?**

பலவீனமான தண்டுகளையுடைய செடிகள் பக்கத்திலுள்ள கொம்புகளையோ, சுவரையோ தம் தண்டு

களாலும் அல்லது பற்றுக் கம்பிகளாலும் (Tendrils) ஆதாரமாகப் பற்றிக்கொண்டு வளர்ந்து, இலைகள் சூரிய வெளிச்சத்தைப் பெறுமாறு செய்கின்றன.

157. மூலவஹங்கள் (Rhizomes), வசுனங்கள் (Bulbs), கிழங்குகள் (Tubers)—இவை ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒரு உதாரணம் தருக.

மூலவஹங்கள்—இஞ்சி.
வசுனங்கள்—வெங்காயம்.
கிழங்குகள்—உருளைக்கிழங்கு.

---

12. நம் தினசரி வாழ்க்கையில் உபயோகமாகும் தாவரப்பொருள்கள்

158. நமக்கு உணவுப் பதார்த்தங்களைத் தரும் தாவரப் பொருள்களை எழுதுக.

தானியங்கள் :—அரிசி, கோதுமை, கேழ்வரகு, கம்பு மக்காச்சோளம் முதலியன.

கொட்டைகள் :—வாதுமைக்கொட்டை, போன்றவற்றில் வைடமின் பி அதிகமாயுள்ளது.

கீரைகள் :—கோசுக்கீரை போன்றவற்றில் ஏ, பி, ஸி, வைடமின்கள் ஏராளம்.

பழங்கள் :—இவைகளும் நமக்குச் சிறந்த உணவே.

கிழங்குகள் :—மாவுப் பதார்த்தமும், தாதுப்பொருள்களும் உள்ளன.

159. நமக்கு (i) வீடுகட்டவும், (ii) ஆடைகள் நெய்யவும், (iii) மருந்துகளாகவும் உதவும் தாவர வகைகளைக் குறிப்பிடுக.

i. வீடுகட்ட :—தேக்கு, கருங்காலி, எபனி முதலிய மரங்கள்.

ii. ஆடைகள் நெய்ய :—பருத்தி, சணல் முதலியன.

iii. மருந்து:—சின்கோனு மரப்பட்டை.

160. பருத்தி யாது ? அது எங்கு உற்பத்தியாகும் ?

அது ஒரு தாவர விளைவு ; அது பருத்திச் செடியின் காய்களினின்றும் கிடைக்கிறது. அது உஷ்ண நாடுகளில் தான் உற்பத்தியாகும்.

161. சணல் எதினின்றும் எடுக்கப்படுகிறது ? அதனுல் என்ன செய்யலாம் ?

சணல், அச்செடியினுடைய தண்டின் உள்ப்பக்கத்திலிருந்து எடுக்கப்படுகிறது. இந்தச் செடி இந்தியாவில் தான் அதிகமாக உண்டாகிறது. இதன் நாரினுல் கோணி, பாய் முதலியன செய்யலாம்.

162. எதினின்றும் காகிதம் செய்யப்படுகிறது? எவ்வாறு?

லினென், கிழிந்த பருத்தித் துணிகள், மரத்தூள்கள் இவற்றினின்றும் காகிதம் செய்யப்படுகிறது.

சிறு சிறு மரத்துண்டுகளை தண்ணீரில் ஊரப்போட்டு பின் அவற்றை அறைத்துக் குழம்பு போலாக்கி, அத்துடன் ஸோடா அப்ஜ—பிராணயுதியைச் சேர்த்து, ஒரு மூடிய பாத்திரத்தில் கொதிக்க வைக்கவேண்டும். இதனுல் அந்தக் குழம்பிலுள்ள மற்ற வஸ்துக்கள் யாவும் போய், ஸெலுலோஸ் (Cellulose) என்னும் மாவு பதார்த்தம் மட்டும் நிற்கும். ஸெலுலோஸ் கூழை சலவை மண்ணுல் வெளுப்பு நிறமாக்கி, பிறகு சிலாசத்துத்தூளை (Gypsum)க் கலந்து கெட்டியாக்கி அதை இரும்பு உருளைகளினுல் காகிதங்களாக்கலாம். அக்காகிதங்களிலுள்ள ஈரம் உலர, அவற்றை நீராவியால் சூடு படுத்தப்பட்ட உருளைகளில் காயவைத்து, வேண்டிய அளவுக்கு வெட்டிக்கொள்ளலாம்.

163. சோப்பு செய்யும் விதமென்ன?

தாவர எண்ணெய்களிலிருந்து எடுக்கப்படும் ஏதாவதொரு தாவரக் கொழுப்புடனுவது, தேங்காய் எண்ணெய் போன்ற எண்ணெயுடனுவது ஸோடா-அப்ஜபிராணயுதியைச் சேர்த்துக் கொதிக்கவைத்து, கரைசலில் உப்பைச் சேர்த்தால், சோப்பு மேலே வரும். அது குளிர்ந்ததும் இறுகிவிடும். பிறகு இதைத் துண்டுகளாகப் போடலாம்.

164. ரப்பர் யாது? அது எப்படிக் கிடைக்கிறது?

ரப்பர் உஷ்ண மண்டலப் பிரதேசங்களில் விளையும் ஒருவித மரத்தின் பால்.

ரப்பர் மரத்தின் பட்டைகளைச் சாய்வாகக் கீறி, அவற்றினின்றும் வரும் பாலைக் கீழே பாத்திரங்களை வைத்துச் சேகரித்து அதைப்புகையில் வைத்துக்கெட்டியாக்குவார்கள். கெட்டியான ரப்பரை சௌகரியம்போலத் துண்டுகளாகப் போடுவார்கள்.

165. **அபினி எதிலிருந்து கிடைக்கிறது?**

கசகசாச் செடியின் விதையைக் கீறி, அதனின்றும் வெளிவரும் பாலைக் காய விட்டிருந்தால் ஒரு பசையாக மாறும். இப் பசைதான் அபினி (Opium) என்பது.

166. **கொயினவின் உபயோகம் என்ன? அது எப்படித் தயாரிக்கப்படுகிறது?**

கொயின மலேரியா ஜுரத்துக்குச் சிறந்த ஔஷதமாக உபயோகப்படுகிறது.

சின்கோன என்னும் மரத்தின் பட்டையை எடுத்து, நீர்கலந்த கந்தகக் காடியில் ஊறவைத்தால், ஒரு வெள்ளை நிறமான ஸ்படிகம் போன்ற வஸ்து கிடைக்கும். இதுவே கொயினவாகும்.

---

13. மனிதனின் சுவாச உறுப்புகள்

167. **(சுவாசித்தல்) மூச்சு விடுதல் எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை?**

சுவாசித்தல் இரண்டு வகைப்படும். சுவாசப்பைகள் வெளியிலிருந்து சுத்தக்காற்றை உள்க்கொள்ளுவது மூச்சு இழுத்தல் (Inspiration) என்றும், அவை கரியமில வாயுவை வெளிவிடுவது மூச்சு விடுதல் (Expiration) எனவும் கூறப்படும்.

168. **வெளிக்காற்று எப்படி நுரையீரலை அடைகிறது?**

வெளியிலுள்ள நல்லகாற்று மூக்கு துவாரத்தின் மூலமாகத் தொண்டைக் குழியை (Pharynx) அடைந்து, அங்கிருந்து இரண்டாகப் பிரியும் குழாய்களில் ஒன்றாகிய காற்றுக் குழாய் வழியாகச் செல்லுகிறது. காற்றுக்குழாய் இருதயத்திற்குச் சற்று மேலே, மூச்சுப் பிரிவுக் குழாய்கள் (அசுகம்) (bronchus) என்னும் பெயருடன் இரண்டாகப் பிரிந்து, ஒவ்வொன்றும ஒவ்வொரு பக்கத்திலுள்ள நுரையீரலை அடைகிறது. சுவாசகோசத்தில் ஒவ்வொரு அசுகமும் பல சிறு குழாய்களாகப் பிரிகிறது. அவை ஒவ்வொன்றின் நுனியிலும் காற்றுப்பை உள்ளது காற்று இவ்வாறாகக் காற்றுப்பைகளை அடைகிறது.

169. நுரை யீரல்களைச் சுருக்கமாய் விவரிக்க.

நுரையீரல்கள் (Lungs) குவிந்த வடிவமுள்ளவை. ஒன்று வலது மார்பிலும், மற்றொன்று இடது மார்பிலும் பொருத்தப்பட்டிருக்கிறது. அவற்றினிடையே இருதயம் இருக்கிறது. அவற்றின் அடி நுனிகள் (விதானத்தை) ஈரல் தாங்கியை (Diaphragm)த் தொட்டுக்கொண்டிருக்கின்றன. அது பல சிறு குழாய்களால் ஆனது. அக்குழாய்களின் நுனிகளில் திராட்சைக் குலைபோன்ற அமைப்புள்ள காற்றுப்பைகள் இருக்கின்றன.

170. 'ஈரல் தாங்கி' யாது? அதன் வேலை என்ன?

ஈரல் தாங்கி தசையால் ஆன ஜவ்வு; கலசம்போன்ற அமைப்பு உடையது.

வெளியிலிருந்து காற்றை உள்க்கொள்ளுவதற்கு மார்பு விசாலமடைய வேண்டும். மார்பு விசாலமடைய ஈரல் தாங்கி சுருங்கித் தட்டையாகிறது. ஆகவே, அது மூச்சு இழுப்பதற்கு உதவிபுரிகிறது.

171. மூச்சை உள்ளே இழுத்து, வெளியே விடுவதை விவரி.

விலா எலும்புகளை இணைக்கும் தசைகளும் (Intercostal Muscles), ஈரல் தாங்கியும் சுருங்கும்போது, மார்பு விசாலமடைகிறது. இதனால் மார்பினுள்ளே இருக்கும் காற்றின் அமுக்கும் சக்தி குறைய, வெளியிலுள்ள காற்று நுரையீரலை அடைகிறது. இவ்வாறு சுவாசம் உள்ளே இழுக்கப்படுகிறது.

விலா எலும்புகளை இணைக்கும் தசைகளும் ஈரல் தாங்கியும் விரியும்போது, மார்பு முன்பிருந்த உருவத்தை அடைகிறது. இவ்வாறு மார்பு குறுகும்போது, நுரையீரல்கள் அமுக்கப்படுவதால், அவற்றிலுள்ள அசுத்தக் காற்று வெளியேறுகிறது.

172. அதிகக் கடினமான வேலை செய்யும் மனிதனொருவன் அதிகமாக சுவாசிக்கிறான். இதன் காரணமென்ன?

அதிகக் கடினமான வேலையைச் செய்வதால் அம் மனிதனுக்கு பிராணவாயு அதிகம் வேண்டியிருக்கிறது. அப் பிராணவாயுவைப் பெறுவதற்காக அவன் அதிகம் சுவாசிக்கிறான்.

173. சுவாசித்து உள்ளே இழுக்கும் காற்றுக்கும், வெளியே விடும் காற்றுக்கும் உள்ள வேற்றுமைகள் யாவை ?

உள்க்கொள்ளும் காற்று	வெளிவிடும் காற்று
1. பிராணவாயு சுமார் 20 நூற்று வீதம் இருக்கிறது.	பிராணவாயு சுமார் 16 நூற்று வீதம் இருக்கிறது.
2. கரியமிலவாயுவே இல்லை எனலாம். (0·4 நூற்று வீதந்தா னிருக்கிறது.)	கரியமிலவாயு சுமார் 4% இருக்கிறது.
3. உஷ்ணநிலை வெளியிலுள்ள உஷ்ணநிலையைப் பொறுத்திருக்கிறது.	நம்மைச் சுற்றிலுமுள்ள காற்றின் உஷ்ணத்தை விட அதிக உஷ்ணமாயுள்ளது.
4. நீராவி மிகக் குறைவாகயிருக்கிறது.	நீராவி ததும்பி யிருக்கிறது.
5. ஸஜிவ அசுத்தங்கள் (Organic impurities) இல்லை.	ஸஜிவ அசுத்தங்கள் நிறைந்துள்ளது.

174. அசுத்த இரத்தம் சுவாசகோசங்களில் சுத்தமாவது எப்படி?

அசுத்த இரத்தம் வலது (சடரத்திலிருந்து) வடிகுழாயிலிருந்து (Right Ventricle) சுவாச கோசங்களை அடைகிறது. அசுத்த இரத்தத்தில் கரியமிலவாயு, நீராவி முதலியன கலந்துள்ளன. அசுத்த இரத்தம் காற்றுப்பைகளிலிருக்கக்கூடிய நுண் புழைகள் (Capillaries) மூலமாகச் செல்லும்பொழுது, காற்றுப்பைச் சுவர்கள், நுண்புழைச் சுவர்கள், இவ்விரண்டும் மெல்லியனவாதலால், இரத்தத்திலுள்ள கரியமிலவாயுவும் நீராவியும் காற்றுப்பைகளையும், காற்றுப் பைகளிலுள்ள பிராணவாயு இரத்தத்தையும் அடைகின்றன. இதனுல் அசுத்த இரத்தம் சுத்தப்படுகிறது.

175. நாசித் துவாரங்களிலுள்ள ரோமங்களும், சளி ஜவ்வும் எவ்வாறு பயன்படுகின்றன ?

ரோமங்கள், காற்றிலுள்ள தூசிகள் நுரை யீரல்களுக்கு செல்லவொட்டாமல் தடுக்கின்றன. சளி ஜவ்வு

தூசி, வியாதிகளை உண்டுபண்ணக்கூடிய கிருமிகள், முதலியன நுரையீரல்களை யடையாமல் தடுக்கின்றது.

176. **நாம் ஏன் மூக்கினுல் மூச்சுவிடவேண்டும்?**

மூக்கினுல் மூச்சுவிடுவதால், (i) காற்றிலுள்ள தூசி, வியாதிக் கிருமிகள், முதலியன நுரையீரல்களை யடையாமல் தடுக்கப்படுகின்றன; (ii) சுவாசித்து இழுக்கும் காற்று குளிர்ந்ததாயிருந்தாலும், நாசித்துவாரங்கள் நீளமாயிருப்பதால், அவை உஷ்ணமாக்கப் படுகின்றன. (iii) நாசித் துவாரங்களின் மேல்ப்பாகத்திலுள்ள வாசனை அறியும் நரம்புகளின் மூலமாக, சுவாசிக்கும் காற்று, நல்லதா அல்லது கெட்டதா என்று அறிய ஏதுவாகிறது.

177. **"காற்ருேட்டம்" என்ருலென்ன? நாம் வசிக்கும் வீடுகள் காற்ருேட்டமாயிருக்கவேண்டியதின் அவசியமென்ன?**

காற்ருேட்டம் (Ventilation) என்பது அசுத்தக்காற்றை வெளிப்படுத்தலும், சுத்தக்காற்றை உள்ளுக்கு வரச் செய்தலுமாம்.

நாம் வெளிவிடும் காற்றில் கரியமிலவாயு, நீராவி, ஸஜீவ அசுத்தங்கள் (Organic impurities) முதலியன கலந்து இருப்பதால், அவை நாம் இருக்கும் இடத்தை விட்டு வெளியேற்றப்படவேண்டும். அவ்வாறு வெளியேற்றுவதற்கு வீட்டில் அநேக காற்றுப் போக்கிகள் வைக்கவேண்டும். மேலும் தேவையான பிராணவாயுவைப் பெறுவதற்கு புதுக்காற்று அவசியம். ஆகையால் அநேக ஜன்னல்களுமிருக்கவேண்டும். இவ்வாறு செய்யாவிடில் நமது சரீரம் பலவகையான நோய்களுக்கு உறைவிட மாகிவிடும்.

178. **அசுத்தக்காற்றை சுவாசிப்பதால் எற்படக்கூடிய வியாதிகள் யாவை?**

அசுத்தக் காற்றை சுவாசிப்பதால் க்ஷயரோகம், நியுமோனியா (pneumonia), டிப்தீரியா, மார்ப்புச்சளி, ஜலதோஷம் முதலிய வியாதிகள் பீடிக்கும்,

வாயினுல் சுவாசிப்பதால், மூக்கில் சதை வளர்தல் (Adenoids), தொண்டையில் சதை வளர்தல் (Tonsilitis) போன்ற வியாதிகள் உண்டாகும்,

179. **"செயற்கை சுவாசித்தல்" (Artificial Respiration என்ருல் என்ன?**

சுவாசித்தல் ஏற்படுவதற்கு அனுசரணையாயுள்ள தசைகள் வேலைசெய்யாமல் நின்றுவிடுமானுல், அவற்றைத்

திரும்பவும் வேலை செய்யும்படி செய்யக்கூடிய முதல் உதவிக்கு செயற்கை சுவாசித்தல் என்று பெயர்.

180. செயற்கை சுவாசித்தல் செய்வதில் ஒரு முறையைக் கூறுக.

மூச்சுத் தடைப்பட்டுள்ள மனிதனை நல்ல காற்றுள்ள இடத்தில் கொணர்ந்து, அவனை இறுக்கிக்கொண்டிருக்கும் ஆடைகளை அகற்றவேண்டும். பிறகு அவனைக் குப்புறப் போட்டு முகத்தை ஒரு புறமாக வைக்கவேண்டும். அவனுடைய மார்பின் கீழும் வயிற்றின் மேல்ப்புறமும் இருக்கும்படி ஒரு தலையணையை வைத்துக் குதிரையின்மீது உட்காருவதுபோல மண்டியிட்டுக்கொண்டு உட்கார்ந்து, அவன் மார்ப்பைக் கைகளால் அழுத்தவேண்டும். இதனால் உள்ளிருக்கும் காற்று வெளியேறும். பிறகு கைகளை எடுக்காமல் சரீரத்தைப் பின்வாங்கினால், இழுக்கும் சக்தி குறைந்து, காற்று உள்ச்செல்ல ஏதுவாகும். இவ்வாறு பன்முறை செய்வதால் சுவாச கோசங்கள் தாமாகவே சுவாசிக்க ஆரம்பிக்கும்.

181. பிராணவாயுவை எவ்வெப்பொழுது செலுத்தவேண்டும்? எதற்காக? எப்படி?

சுவாசகோசங்கள் பலவீனப்பட்டு சுவாசிக்க முடியாமல் கஷ்டப்படுகையில் பிராணவாயுவை உள்ச்செலுத்தலாம். அவ்வாறு பிராணவாயுவை சுவாசகோசங்களுக்குள்ச் செலுத்துவதால் சிரம நிவாரணம் ஏற்படும்.

அதிக அமுக்கும் சக்தியில் பிராணவாயு ஒரு உருளை வடிவமான பாத்திரத்தில் அடைக்கப்பட்டிருக்கும். அந்த உருளையில் ஒரு ரப்பர் குழாயை இணைத்து, அதை நாசித் துவாரத்தில் வைத்தால், உருளையிலுள்ள பிராணவாயு ரப்பர் குழாயின் வழியாக நாசித்துவாரத்தை யடைந்து அங்கிருந்து சுவாசகோசங்களை யடையும். இவ்வாறு 15 அல்லது 20 நிமிஷம் பிராணவாயுவை உள்ச்செலுத்தினால் சுவாசகோசங்கள் தாமாகவே வேலைசெய்யத் தொடங்கும்.

---

14. இரத்த ஓட்டம்

182. இரத்தத்தில் காணப்படும் வஸ்துக்கள் யாவை?

இரத்தத்தில் ப்ளாஸ்மா (Plasma) எனப்படும் ஒருவகைத் திரவமும், சிவப்பு, வெள்ளை (அணுக்களும்) உடலிகளும் (Red, and white corpuscles) காணப்படுகின்றன.

183. (சிவப்பு அணுக்கள்) செவ்வுடலிகள் எப்படி யுள்ளன? அவற்றின் உபயோகமென்ன?

இவை வட்டமாகவும், நடுவில் குழிந்தும் காணப்படு கின்றன. இரத்தத்தில் இவற்றின் எண்ணிக்கைதான் அதிகம். இவற்றிலுள்ள ஹெமோகிளோபின் (Heamaglobin) என்னும் இரும்பு சேர்ந்த சேர்க்கைப் பொருள் பிராண வாயுவைக் காற்றுப் பைகளிலிருந்து கிரகித்துக்கொண்டு சென்று, ஜவ்வுகளுக்கு அதைக் கொடுத்துவிட்டு, அவற்றி னிடமிருந்து கரியமிலவாயுவை கிரகித்து, நுரையீரல் களில் கொண்டு சேர்க்கின்றன.

184. வெண்ணுடலிகளின் (வெள்ளை அணுக்கள்) தன்மை யென்ன? அவற்றின் உபயோகத்தைக் கூறுக.

வெள்ளை யணுக்கள் பெரியனவாயும், தமது உரு வத்தை மாற்றிக்கொள்ளக் கூடிய சக்தியையுடையன வாயும், இரத்தக்குழாய்ச் சுவர்களின் வழியாகச் செல்லக் கூடியனவாயும் இருக்கின்றன. இவை விஷக்கிருமிக ளுடன் சண்டைசெய்து அவற்றைக் கொல்கின்றன. ஆகவே தேகத்தைக் காப்பதற்கு இவை மிக உபயோகமா யிருக்கின்றன.

185. பிளாஸ்மா எப்படி உபயோகப்படுகிறது?

பிளாஸ்மா (Plasma) ஜீரணக் குழாயிலிருந்து உணவுப் பொருளை ஜவ்வுகளுக்கும், அவற்றிலிருந்து கழிவுப் பொருள்களை சிறுநீர்ப்பிரித்திகளுக்கும் கொண்டு செல்லு கிறது.

186. இரத்தத்தின் முக்கியமான வேலைகள் யாவை?

(i) ஆகாரத்தை கிரகித்துச்சென்று ஜவ்வுகளுக்குக் கொடுக்கிறது.

(ii) பிராணவாயுவை சுவாசகோசங்களினின்றும் கிரகித்துக்கொண்டு சென்று ஜவ்வுகளுக்களிக்கிறது.

(iii) ஜவ்வுகளிலிருந்து கழிவுப்பொருள்களை எடுத்துச் சென்று, சிறுநீர்ப்பிரித்திகளில் சேர்க்கிறது.

(iv) ஜவ்வுகளில் உண்டாகும் உஷ்ணத்தைச் சரீர முழுவதும் பரவச்செய்கிறது.

(v) சில ஜீரணச்சுரப்பிகள் ஜீரண நீர்களைத் தயார் செய்வதில் உதவிபுரிகிறது.

187. இரத்த ஓட்ட உறுப்புக்கள் யாவை?

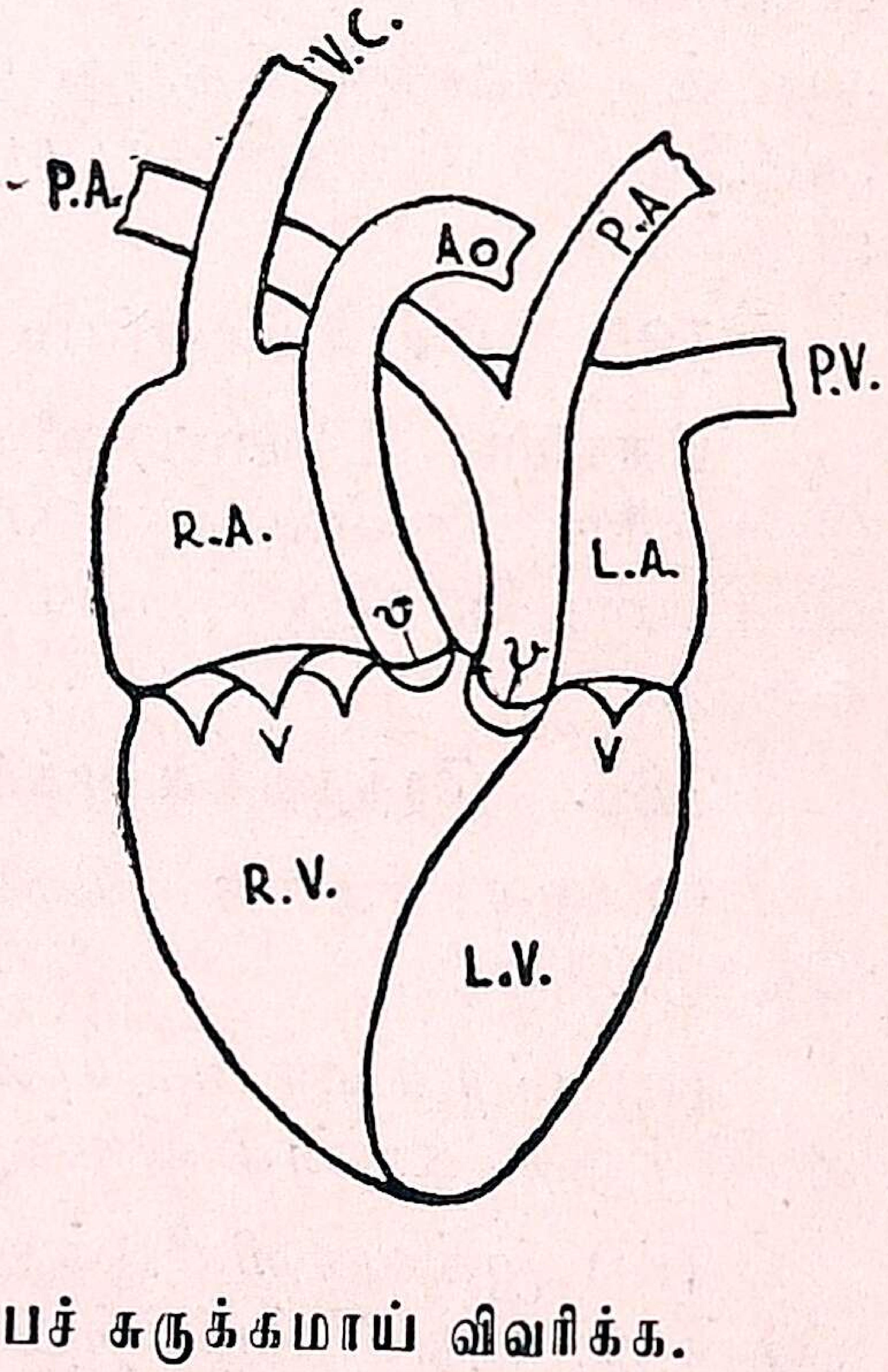
இருதயம் (Heart), பாய்குழல்கள் (தமனிகள்) (Arteries), வடிகுழல்கள் (சிரைகள்) (Veins), நுண் புழைகள் (தந்துகிகள்) (Capillaries) ஆகியவை இரத்த ஓட்டத்தைச் செய்யும் உறுப்புகள்.

188. 'பெரிகார்டியம்' (Pericardium) என்பது என்ன? இதன் உபயோகமென்ன?

இருதயத்தைச்சுற்றி ஜவ்வால் ஆன பை ஒன்று இருக்கிறது. அதுவே 'பெரிகார்டியம்' எனப்படும். அந்தப் பையும், அந்தப் பையிலிருக்கும் ஒரு வகையான நீரும் இருதயத்துக்குத் தீங்கு நேரிடாமல் பாதுகாக்கின்றன.

189. இருதயத்தின் அமைப்பை விளக்க ஒரு வடிவம் வரைந்து, அதன் பாகங்களையும் குறிப்பிடுக.

R. A.-வலது (சிரவம்) ஊற்றறை.
L. A.-இடது (சிரவம்) ஊற்றறை.
R. V.-வலது (சடரம்) ஏற்றறை.
L. V.-இடது (சடரம்) ஏற்றறை.
V.-கஸ்பிட் (கவாடம்) ஒருவழிக் கதவு (Cuspid valves)
V.-(அர்த்த சந்திராகாரமான) அரைவட்ட வடிவமான (கவாடங்கள்) ஒருவழிக் கதவுகள். (Semilunar valves.)
Ao.-(மூலதமனி) பெருநாடி
V. C.-(மகா சிரை) பெரு வடிகுழல்.
P. A. (புப்புசதமனி) நுரையீரல்ப் பாய் குழாய்.
P. V.-(புப்புச சிரை) நுரையீரல் வடி குழாய்.



190. இருதயத்தின் அமைப்பைச் சுருக்கமாய் விவரிக்க.

தசைகளாலாக்கப்பட்ட இருதயம் குவிந்தும், மூடின முஷ்டியளவு பரிமாணமுள்ளதாயும் இருக்கிறது. இது

நுரையீரல்களுக்கு நடுவில் இருக்கிறது. இதில் வலது ஊற்றறை (Right Auricle), இடது ஊற்றறை (Left Auricle), வலது ஏற்றறை (Right Ventricle), இடது ஏற்றறை (Left Ventricle) என நான்கு அறைகள் இரண்டு மேலும், இரண்டு கீழுமாக இருக்கின்றன. ஒவ்வொரு பக்கத்திலுமுள்ள ஊற்றறையிலிருந்து ஏற்றறைக்கு ஒருவழிக் கதவு (Valve) உள்ளது. இது ஏற்றறைக்குள் மட்டும் திறக்கும்படி அமைந்துள்ளது. இருதயத்தின் வல, இடது, பக்கங்களுக்குத் திறப்புக் கிடையாது.

191. இரத்த ஓட்டம் என்றுலென்ன?

இரத்தம் இடைவிடாமல் இருதயத்திலிருந்து பாய்குழாய்களின் (arteries) மூலமாய் சரீரத்தின் பல பாகங்களுக்கும், திரும்பி வடிகுழாய்கள் மூலமாய் இருதயத்துக்கும் செல்வது இரத்த ஓட்டம் (Circulation of blood) எனப்படும்.

192. இருதயத்தோடு சம்பந்தப்பட்டுள்ள இரத்தக் குழாய்களைக் குறிப்பிடுக. அவை ஒவ்வொன்றும் இருதயத்தின் எந்தப் பாகத்துடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது என்றும் கூறுக.

1. (மூலதமனி) பெருநாடி (Aorta)	இடது ஏற்றறையுடன் (Left Ventricle) இணைக்கப்பட்டுள்ளது.
2. (புப்புசதமனி) நுரையீரல்ப் பாய்குழாய் (Pulmonary Artery)	வலது எற்றறையுடன் சேருகிறது.
3. (புப்புச சிரை) நுரையீரல் வடிகுழாய் (Pulmonary vein)	இடது ஊற்றறையுடன் (Left Auricle) சம்பந்தம்.
4. ஊர்துவமகாசிரை (Superior venacava), அதோமகாசிரை (Inferior venacava.)	வலது ஊற்றறையுடன் சம்பந்தப்பட்டுள்ளது.

193. பாய்குழல்கள், வடிகுழல்கள் யாவை? அவையிரண்டிற்குமுள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை?

(தமனிகள்) பாய் குழல்கள் இருதயத்திலிருந்து இரத்தத்தை வெளியே கொண்டு போகும் இரத்தக் குழாய்கள்.

(சிரைகள்) வடி குழல்கள் இருதயத்துக்கு இரத்தத்தைக் கொண்டுவரும் குழாய்கள்.

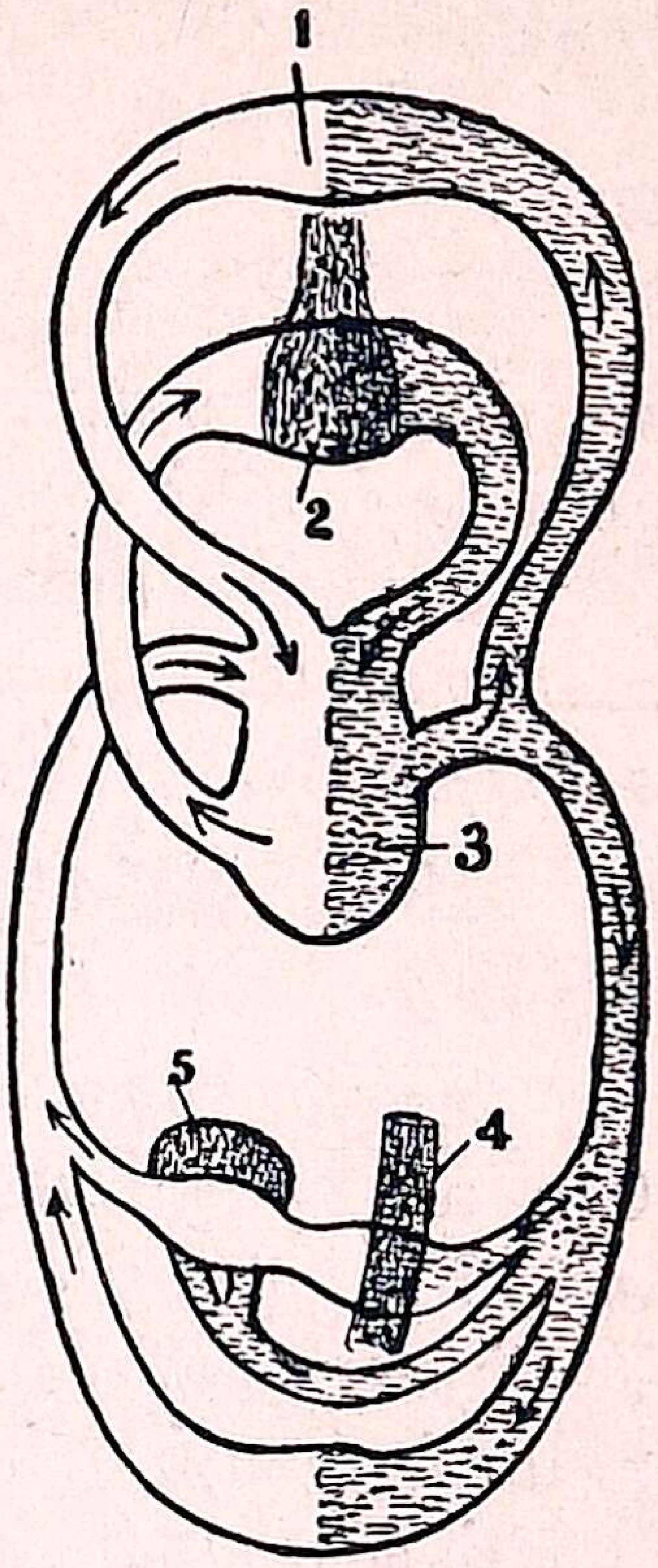
பாய் குழல்கள் (Arteries)	வடி குழல்கள் (Veins)
1. இரத்தத்தை இருதயத்திலிருந்து வெளியே எடுத்துச் செல்லுகின்றன.	இருதயத்துக்கு இரத்தத்தைக் கொண்டு வருகின்றன.
2. சுவர்கள் தடிப்பாயிருக்கின்றன.	சுவர்கள் மெல்லியனவாய் உள்ளன.
3. இவை வெட்டுப்பட்டால் மூடிக்கொள்ளா.	வெட்டுப்பட்டால் மூடிக் கொள்ளும்.
4. எலும்புகளின் பக்கத்தில் செல்லுகின்றன.	பொதுவாக சரீரத்தின் மேல்பாகத்திலேயே காணப்படுவன.
5. ஒருவழிக் கதவுகள் (Valves) கிடையா.	ஒருவழிக் கதவுகள் உள்ளன.
6. இவற்றில் இரத்தம் துள்ளித் துள்ளி ஓடும்.	சாதாரணமாக ஓடும்.

194. நுண் புழைகள் (Capillaries) யாவை? அவற்றின் வேலையென்ன?

நுண் புழைகள் சிறியனவாயும், மெல்லியனவாயும், நுண்ணியனவாயும் உள்ள இரத்தக் குழாய்கள்.

இவை இரத்தத்திலுள்ள பிராணவாயுவும் ஆகாரமும் ஜவ்வுகளையடையவும், ஜவ்வுகளிலுள்ள கழிவுப் பொருள்கள் இரத்தத்தையடையவும் உதவுகின்றன.

195. இரத்த ஓட்டத்தை விவரிக்க.



அசுத்த இரத்தம் வலது ஊற்றறையை (Right Auricle) ஊர்துவ, அதோ மகா சிரைகளின் மூலம் அடைகிறது. பிறகு அதிலுள்ள ஒருவழிக் கதவுகளின் மூலம் வலது ஏற்றறையையும் (Right ventricle), அங்கிருந்து நுரையீரல்ப் பாய் குழாய் (Pulmonary Artery) வழியாக நுரையீரல்களுக்கும் செல்லுகிறது. இங்கே அசுத்த இரத்தம் சுத்தமடைந்து நுரையீரல் வடிகுழாய் (Pulmonary veins) மூலமாக இடது ஊற்றறையை அடைகிறது. பின்பு இடது ஊற்றறைக்கு ஒருவழிக் கதவுகளின் வழியாகச் சென்று, அங்கிருந்து பெருநாடியின் மூலம், பாய் குழாயையும், அதன் வழியாக நுண் புழைகளேயும் அடைகிறது. அவற்றில் சுத்தமான இரத்தம் செல்லுகையில், ஜவ்வுகளிலிருந்து கழிவுப் பொருள்களே எடுத்துக்கொண்டு, பிராண வாயுவையும் ஆகாரப் பொருளேயும் அவற்றிற்குக் கொடுத்துவிடுகிறது. இப்பொழுது அசுத்தப்பட்ட இரத்தம் சிறிய குழாய்களின் வழியாக ஊர்துவ, அதோ மகா சிரைகளே அடைந்து, அவற்றின் மூலம் வலது ஊற்றறையை அடைகிறது.

196. இரத்த ஓட்டம் எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை?

இரத்த ஓட்டம் மூவ்வகைப்படும். அவையாவன :—

(i) நுரையீரல் இரத்த ஓட்டம்; (ii) போர்ட்டல் இரத்த ஓட்டம் (Portal Circulation); (iii) பொது இரத்த ஓட்டம்.

197. இருதய அடி (Heart-beat) என்பதென்ன?

ஊற்றறைகளும் ஏற்றறைகளும் தொடர்ந்தாற்போலச் சுருங்குவதால் கஸ்பிட் ஒருவழிக் கதவுகளும், பின்பு அரைவட்ட வடிவமான ஒருவழிக் கதவுகளும் மூடும்பொழுது சப்தம் கேட்கும். இந்த சப்தமே இருதய அடி

எனப்படும். இருதயம் ஒரு முறை சுருங்கி விரிவது ஒரு இருதய அடி எனப்படும்.

198. தாது (Pulse) என்றாலென்ன? இதை எங்கே உணரலாம்?

தாது என்பது இருதயம் ஒவ்வொரு தடவையும் சுருங்கி விரிவதால் பெருநாடியிலிருந்து நாடிகளின் வழியாக ஏற்படும் ஒரு இரத்த அதுக்க அலை.

தாதுவை மணிக்கட்டு, பொட்டு போன்ற இடங்களில் உணரலாம். ஏனெனில், அவ்விடங்களில் நாடி தோலின் சமீபத்திலேயே இருக்கிறது.

199. இரத்தம் இருதயத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட பாதை வழியாக ஓடுகிறது. இது எப்படி?

ஊற்றறையிலிருந்து ஏற்றறைக்குள் புகும் இரத்தம் மேலே திரும்பவும் ஊற்றறைக்குச் செல்லாதவாறு கஸ்பிட் ஒருவழிக் கதவுகள் தடுத்துவிடுகின்றன. மேலும், ஊற்றறைகளிலிருந்து பெருநாடி நுரையீரல்ப் பாய் குழாய் இவற்றிற் செல்லும் இரத்தம் திரும்பி ஏற்றறைகளில் விழாமல் அர்த்த சந்திராகாரமான கவாடங்கள் தடுக்கின்றன. இவ்வாறாக இரத்தம் இருதயத்தில் ஒரு குறிப்பிட்ட பாதையாக ஓடுகிறது.

200. இரத்தம் பொருக்குத்தட்டிப் போவதால் யாது பயன்?

ஏதாவதொரு காயத்திலிருந்து வெளிவரும் இரத்தம் பொருக்குத் தட்டாமல்ப் போனால், சரீரத்திலுள்ள இரத்தம் முழுவதும் வெளியேறி, அதனால் காயம்பட்ட மனிதன் இறந்துவிடலாம். இரத்தம் பொருக்குத் தட்டுவதால் இது தடுக்கப்படுகிறது.

---

15. நன்மை தீமை செய்யும் நுண்ணங்கள்

201. (ஜீவலங்கள்) நுண்ணங்கள் (பேதகன்) யாவை?

நுண்ணங்கள் (Bacteria) தாவர உற்பத்தியைச் சேர்ந்த நுண்ணிய கிருமிகள்.

202. நுண்ணங்கள் எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை? அவற்றின் உருவம் என்ன? அவை ஜீவிப்பது எப்படி?

நுண்ணங்கள், நன்மை செய்யக்கூடியவை, தீமை செய்யக்கூடியவை, ஒன்றும் செய்யாதவை என்று மூவ்வகைப்படுவன.

சில உருளை வடிவமாயும், வேறு சில சுருளையாயும் மற்றும் சில உருண்டையாயும் இருப்பன. இவை உயிருள்ளதும், இறந்ததுமான ஜீவராசிகளின் அணுக்களை உணவாகக்கொண்டு ஜீவிக்கின்றன.

203. நுண்ணங்கள் வளருவதற்குத் தேவையான சௌகரியங்களைக் கூறுக.

மற்ற ஜீவராசிகளைப் போலவே நுண்ணங்களின் வளர்ச்சிக்கும், (1) ஆகாரம், (2) தண்ணீர், (3) காற்று, (4) உஷ்ணம் ஆகியவை அவசியம். உஷ்ணம் 70° பா. க்கும் 100° பா. க்கும் உள்ப்பட்டிருக்கலாம்.

204. தீமை செய்யும் நுண்ணங்களால் (Harmful Bacteria) யாது நேரிடுகிறது?

இவை ஜவ்வுகளில் சில விஷக்கிருமிகளை உண்டுசெய்து, அவை இரத்தத்துடன் கலக்கும்போது பல வியாதிகளை உண்டாக்குகின்றன. க்ஷயரோகம், டைபாய்ட் ஜுரம், டிப்தீரியா, விஷச்சளி (Influenza), நியுமோனியா, வயிற்றுக் கடுப்பு (Dysentry) முதலியன நுண்ணங்களால் நேரிடுகின்றன.

205. நன்மை செய்யும் நுண்ணங்களால் (Beneficial Bacteria) ஏற்படும் நன்மைகளை எழுதுக.

(i) அவை பாலைத் தயிராக மாற்றுவதில் உதவி புரிகின்றன.

(ii) நமக்கு உதவாத வஸ்துக்களை மடியச் செய்கின்றன.

(iii) பூமியில் செத்துவிழும் ஜீவராசிகளின் சரீரத்தை மண்ணுடன் சேர்த்து, அவற்றைச் செடிகளின் உணவாக ஆக்குகின்றன.

(iv) சணல் நார் எடுப்பதில் உபயோகப்படுகின்றன.

(v) செடிகள் நன்முக வளருவதற்காக நிலத்தில் வெடியுப்பு வாயு கலந்த ஒரு கூட்டுப் பொருளைத் தயார் செய்கின்றன.

206. வெடியுப்பு வாயு கலந்த கூட்டுப் பொருளைத் தயாரிக்கும் நுண்ணங்களைப்பற்றி (Nitrogen-fixing Bacteria) ஒரு குறிப்பு வரைக.

இவ்வகை நுண்ணங்கள் அவரைபோன்ற செடிகளின் வேர்களில் காணப்படும் முடிச்சுகளில் வசிக்கின்றன. இவை நிலத்திலுள்ள காற்றிலிருந்து வெடியுப்பு வாயு (nitrogen) வைக் கிரகித்து, அதை வேறு சில பொருள்களுடன் கலந்து புரதப்பொருளைத் தயார் செய்கின்றன. இது செடிகளுக்கு முக்கியமாய் உதவுகிறது.

207. வெடியுப்பு வாயுச் சக்கரம் (Nitrogen Circle) என்றுலென்ன?

தாவரங்களிலுள்ள புரதப்பொருளில் வெடியுப்பு வாயு கலந்திருக்கிறது. தாவரங்கள் இறந்தவுடன், அவற்றிலுள்ள புரதப் பொருள்கள் நுண்ணங்களால் **பாக்கியமிகஜங்கள்** (Nitrates) ஆக ஆக்கப்படுகின்றன. இவை நிலத்தில் சேர, தாவரங்கள் இவற்றைத் தம் வளர்ச்சிக்காக ஏற்றுக்கொண்டு, புரதப்பொருளைத் தயார்செய்யும். மறுபடி தாவரங்கள் மரிக்கவும் புரதப்பொருள்கள் பாக்கிய மிகஜங்களாக மாறுகின்றன. இதுவே **வெடியுப்பு வாயுச் சக்கரம்** எனப்படும்.

208. அலுத்த நிலம் (Tired soil) என்றுல் என்ன?

நிலத்திலுள்ள உலோக உப்புகளை, அவற்றில் வளரும் செடிகள் கிரகித்துக்கொண்டே வருவதால், அவை குறையும். அதற்கு ஈடு செய்வதற்கு எரு போடப்படாவிடில், நிலத்தில் உலோக உப்புகளே யில்லாமல் போய், பயிர்கள் விளைவதற்கு லாயக்கற்றதாக ஆகிவிடும். அப்படிப்பட்ட நிலமே **அலுத்த நிலம்** எனப்படும்.

209. எருவாவது யாது? பல வகையான எருக்களைக் கூறுக.

நிலத்தைச் செழிப்புறச் செய்து, வெடியுப்பு வாயு சேர்ந்த கூட்டுப்பொருளைக் கொடுக்கக்கூடிய பொருள் **எரு** எனப்படும்.

பிராணி எருக்கள் (Animal manures): ஆடு மாடு இவற்றின் கழிவுப்பொருள்கள்: பொடி செய்யப்பட்ட எலும்புகள்.

தாவர எருக்கள் (Vegetable manures): இலைகள், மரக்கிளைகள், வேர்கள், பிண்ணுக்குகள்.

இரசாயன முறையில் தயாரிக்கப்பட்ட எருக்கள்: (Chemical meanures) பாஸ்வரம், பொட்டாசியம், கால்சம், இரும்பு முதலியன சேர்ந்தவை.

211. நிலத்தை உழுவதால் ஏற்படும் பலன்கள் என்ன?

நிலத்தை உழுவதால்,

(i) நிலம் தளர்ச்சியடைந்து, தண்ணீரும் காற்றும் சுலபமாக உள்ப்புக ஏற்றதாகிறது.

(ii) வேர்களுக்குத் தேவையான காற்று கிடைக்கிறது.

(iii) புல்பூண்டுகள் நிலத்தில் புதைந்து மடிந்து எருவாக உபயோகப்படுகின்றன.

(iv) நிலத்தின் குணபம் (Humus) அதிகரிக்கிறது.

---

16. சமூகத்தை வியாதிகளினின்றும் காப்பாற்றுதல் (Protecting Community from disease)

212. தொத்து வியாதிகள் யாவை? அவற்றின் காரணம் என்ன?

டைபாய்ட் ஜுரம், அம்மை, வாந்திபேதி, க்ஷய ரோகம் முதலிய வியாதிகள் தொத்து வியாதிகள் (Infectious diseases) எனப்படுவன. இவை நுண்ணிய விஷக்கிருமிகள் தேகத்தினுள் புகுந்து வளருவதால் உண்டாகின்றன.

213. விஷக்கிருமிகள் சரீரத்தினுள் செல்வது எப்படி?

(i) நாம் சுவாசிக்கும் காற்ருேடு கலந்து, மூக்கு, வாய் இவற்றின் வழியாகத் தேகத்தினுள் செல்லலாம்.

(ii) சரீரத்தில் புண், அல்லது வெட்டுக்காயம் இருந்தால், அதன் வழியாக நம்சரீரத்தினுள்ப்புகலாம்.

(iii) நாம் உள்க்கொள்ளும் ஆகாரம், தண்ணீர், இவற்றுடன் சேர்ந்து செல்லலாம்.

(iv) தொத்து வியாதியால் பீடிக்கப்படுபவர்களின் ஆடைகளை அணிந்து கொள்ளுவதாலோ, அவர்களைத் தொடுவதாலோ, ஏற்படலாம்.

214. விஷக்கிருமிகளை அழிக்கும் விதமென்ன?

(i) நோயாளிகளின் கழிவுப் பொருள்களிலிருந்து பரவக்கூடிய விஷக்கிருமிகளை சூரிய வெளிச்சத்தில் போட்டோ, அதிக உஷ்ணத்தைக் கொண்டோ கொன்று விடவேண்டும். Disinfectants எனப்படும் பாடலகம் (Iodine), கார்போலிகாமிலம் (Carbolic acid), பினைல் (Phenyl),

போன்ற ரஸாயன வஸ்துக்களைக்கொண்டு கிருமிகளை அழிக்கலாம்.

(ii) நோயாளிகளின் உடைகளைச் சரியான disinfectants உடன் சேர்த்துத் தண்ணீரில் கொதிக்கவைக்கவேண்டும்.

(iii) நோயாளிகள் படுக்கும் அறைகளையும், அவர்கள் தொடக்கூடிய பாத்திரங்களையும் மேலே கூறப்பட்ட மருந்துகளில் ஏதாவதொன்றைத் தண்ணீருடன் சேர்த்து சுத்தப்படுத்தல் நலம்.

(iv) கூடிய வரையில் நோயாளிகளைத் தனித்த இடங்களில் வைத்திருந்தால் விஷக்கிருமிகள் பரவா.

215. தொத்து வியாதிகளைப் பரவச் செய்யும் பூச்சிகளையும் அவைகளாலேற்படும் வியாதிகளையும் கூறுக

ஈக்கள்	—	டைபாய்ட், வாந்திபேதி.
கொசு	—	மலேரியா ஜுரம்.
தெள்ளுப்பூச்சி (Rat-flea)	—	பிளேக் (Plague)
பேன், மூட்டைப் பூச்சி	—	சில வகையான ஜுரங்கள்.

216. அம்மை உண்டாவது எப்படி? அதைத் தடுப்பது எப்படி? அம்மை குத்துதல் (Vaccination) என்றுலென்ன?

அம்மை எனும் தொத்துவியாதி ஒருவகையான விஷக்கிருமிகளால் உண்டாகிறது. இது காற்றின் மூலமாவது, சேர்க்கையாலாவது பரவுகிறது.

அம்மை குத்துதலால் அம்மையைத் தடுக்கலாம்.

பசுவின் இரத்தத்தில் அம்மைக்கிருமிகளைச் செலுத்தி அப்பசு அம்மைக் கொப்பளங்களால் பீடிக்கப்படும்பொழுது, அக் கொப்பளங்களினின்றும் அம்மைப் பாலை எடுப்பதுண்டு. அம்மைப் பாலில் குறைந்த சக்தியுள்ள கிருமிகள் உள்ளன. இதை மனிதனின் இரத்தத்தில் செலுத்துவதே அம்மை குத்துதல் எனப்படும்.

217. மலேரியா ஜுரம் எவ்விதம் உண்டாகிறது? அதைத் தடுப்பது எப்படி?

மலேரியாஜுரம் ஒரு வகையான விஷக்கிருமிகள் இரத்தத்தில் சென்று வளருவதால் உண்டாகிறது. மலேரியாவால் பீடிக்கப்படும் மனிதனின் இரத்தத்தை கொசுக்கள் உறிஞ்சுகையில், விஷக்கிருமிகள் கொசுக்களி

னிடம் சென்று, அவை மற்றவர்களைக் கடிக்கும்பொழுது, அவர்களிடம் விஷக்கிருமிகளை விடுகின்றன. இவ்வாருக ஜுரம் பரவுகிறது. அதைத் தடுப்பதற்கு,

(i) கொசு வலைகள் உபயோகிக்கலாம்.

(ii) கொசுக்களுக்கு உறைவிடமாயுள்ள நீர்த் தேக்கங்கள், அசுத்தநீர்க் குளங்கள், குட்டைகள் முதலியவற்றைத் தூர்த்துவிட வேண்டும்.

218. தொத்துவியாதிகள் பரவாமலிருக்க நாம் ஒவ்வொருவரும் செய்ய வேண்டுவது என்ன?

(i) சுகாதார விதிகளை அனுசரித்து நடக்க வேண்டும்.

(ii) வீட்டிலுள்ள குப்பைகூளங்களை ரஸ்தாக்களில் எறியாமல் அவைகளுக்கென்று வைக்கப்பட்டுள்ள தொட்டிகளில் போடவேண்டும்.

(iii) சாக்கடைத் தண்ணீர் தெருவில் வந்து தேங்கும்படி செய்யலாகாது.

(iv) வீட்டைச் சுத்தமாக வைத்துக்கொள்வதோடன்றி, தெருவையும் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளவேண்டும்.

(v) வீட்டிலாவது, தெருவிலாவது தொத்துவியாதி அறிகுறிகள் தென்பட்டவுடன் சுகாதார அதிகாரிகளுக்குத் தெரிவிக்கவேண்டும்.

(vi) பிளேக், காலரா முதலியவற்ருல் ஜனங்கள் பீடிக்கப்படும் காலங்களில், கூடிய வரையில் சுகாதார இலாகா அதிகாரிகளுடன் ஒத்துழைக்க வேண்டும்.

219. சுகாதார இலாக்காவின் முக்கியமான வேலைகள் என்ன?

(i) தொத்து வியாதிகள் பரவாமல் தடுத்தல்.

(ii) தெருக்களையும் ரஸ்தாக்களையும் சுத்தமாக வைத்துக் கொள்ளுதல்.

(iii) கழிவுநீர்கள், குப்பைகூளங்கள், அசுத்தங்கள் முதலியவற்றை ஊர்களினின்றும் அப்புறப் படுத்துதல்.

(iv) கிணறு, குளம், குட்டை இவற்றிலிருக்கும் தண்ணீரை அசுத்தம் செய்யாமலும், கெடாமலும் பாதுகாத்தல்.

(v) மார்க்கெட்டுகள், சந்தைகள், சிற்றுண்டிச் சாலைகள் இவற்றை சுத்தமாக வைத்துக்கொள்ளும்படி செய்தல்.

(vi) உணவுப் பொருள்களோடு (உ-ம். நெய்) கெட்ட அல்லது மட்டமான பதார்த்தங்களைச் சேர்க்கவொட்டாமல் செய்தல்.

(vii) ஜனங்கள் காற்றோட்டமான வீடுகளைக் கட்டிக்கொள்ளுமாறு வற்புறுத்தல்.

(viii) சுகாதார விதிகளை இயற்றி, அவற்றைப் பொதுமக்கள் அனுஷ்டிக்குமாறு செய்தல்.

மேற் கூறியவையே சுகாதார இலாக்காவின் முக்கியமான வேலைகள்.

220. ஜனங்கள் வாந்திபேதி அல்லது அம்மையால் பீடிக்கப் படும்பொழுது சுகாதார அதிகாரிகள் செய்யவேண்டியதென்ன?

அவர்கள் அவ்வியாதி அதிகம் பரவவொட்டாமல் செய்வதற்கு வேண்டிய முயற்சிகளைச் செய்யவேண்டும். குடி தண்ணீரை பொட்டாஸ் பரமாங்கனிகஜத்தால் (Potassium permanganate) அல்லது ஹரிதகத்தால் (Chlorine) சுத்தம் செய்யவேண்டும். ஜனங்கள் யாவரையும் அம்மை குத்திக் கொள்ளுமாறு, கட்டாயப் படுத்தவேண்டும். நோயாளிகளை வைத்தியசாலைகளுக்கு எடுத்துச் சென்று சிகிச்சை செய்யும்படி ஏற்பாடு செய்யவேண்டும். நோயாளிகள் இருந்த இடத்தை disinfectants-ஐக் கொண்டு சுத்தம் செய்யவேண்டும். சுகாதார விதிகளை அனுஷ்டிப்பதால் விளையும் நன்மைகளைப் போதிக்கவேண்டும்.

---

17. முதல் உதவி (பிரதம சிகிச்சை) (First Aid)

221. முதல் உதவி என்றால் என்ன?

அபாயம் ஏற்பட்டுள்ள மனிதன் ஒருவனை வைத்தியரிடம் எடுத்துச் செல்லுவதற்கு முன்பு நாம் செய்யக்கூடிய சிகிச்சைக்கு முதல் உதவி என்று பெயர்.

222, வெந்த புண் (Scalds) நெருப்புக் காயம் (Burns) என்றாலென்ன? இவைகளுக்குச் செய்யவேண்டிய முதல் உதவி யாது?

கொதிக்கும் ஜலம் அல்லது எண்ணெயால் ஏற்படக் கூடிய காயத்திற்கு **வெந்த புண்** என்று பெயர். நெருப்பு

நேராக மேலே படுவதால் உண்டாகும் காயம் நெருப்புக் காயம் எனப்படும்.

இவ்விரண்டு விதமான காயங்களுக்கும் முதல் உதவி ஒன்றுதான். நெருப்பு ஆடையில் பற்றிக்கொண்டிருந் தால் அது நன்ருக எரியாவண்ணம், பற்றிக்கொண்ட வனைத் தடித்த கம்பளியினுலோ, கோணியினுலோ சுற்றி உருட்டவேண்டும். நெருப்பு அணைந்தவுடன் காயம்பட் டுள்ள இடங்களில் தேங்காய் எண்ணெய் அல்லது தேங் காய் எண்ணெய் சுண்ணும்பு இவ்விரண்டையும் கலந்து தடவி, அவற்றை சுத்தமான துணி ஒன்ருல் சுற்றிக் கட்டிவிடவேண்டும்.

223. (i) **பாம்புக்கடி,** (ii) **பைத்தியம் பிடித்த நாய்க்கடி, இவற்ருல் துன்பப்படுபவர்களுக்குச் செய்யவேண்டிய முதல் உதவி களைக் கூறுக.**

(i) பாம்புக் கடியினுலுண்டாகும் விஷம் இருதயத் தை அடையாதிருக்குமாறு, கடிபட்ட இடத்திற்கும், இருதயத்திற்கும் நடுவில் இறுகலான கட்டு ஒன்று போட வேண்டும்.

பிறகு கடிபட்ட இடத்தைக் கத்தியால் கீறிவிட்டு விஷம் கலந்துள்ள இரத்தம் வெளியேறும்படி செய்ய வேண்டும். அல்லது, தொண்டையில் புண்ணில்லாத ஒருவனை விட்டு இரத்தத்தை உறிஞ்சித் துப்பச் சொல்ல லாம். பிறகு பொட்டாஸ்-பரமாங்கனிகஜத்தை அவ் விடத்தில் வைத்துத் தேய்த்துவிட்டால் விஷம் நீங்கும்.

(ii) நாய் கடித்துள்ள இடத்திற்கும் இருதயத்திற் கும் இடையே பலத்த கட்டு ஒன்று போட்டு, கடித்த இடத்தை வெந்நீரைக்கொண்டு கழுவி, கத்தியால் கீறி விட்டு விஷம் கலந்த இரத்தம் வெளியேறுமாறு செய்ய வேண்டும். பிறகு அந்த இடத்தில் பாக்கியகாமிலம் (Nitric acid) அல்லது கார்போலிகாமிலம் (Carbolic acid) உபயோகித்து விஷம் இறங்கச் செய்யலாம். இப்படி பிரதம சிகிச்சைசெய்த பிறகு நோயாளியைக் கூனூரிலிருக் கும் பாஸ்டர் வைத்தியசாலைக்கு (Pasteur institute) அனுப்பி விடவேண்டும்.

224. தேனீ கொட்டுதலுக்குச் செய்யவேண்டிய முதல் உதவி யென்ன ?

தேனீ கொட்டிய இடத்தில் அதன் கொடுக்கின் முனை தைத்துக்கொண்டிருக்கும். அதை முதலில் எடுத்துவிட்டு, அவ்விடத்தில் பாடலகம் கரைந்த சாராயம் (Tincture of iodine),

அல்லது சலவைச் சோடா (Washing Soda), அல்லது அம்மோனியா கரைசலைத் தடவலாம்.

225. தேள் கொட்டுதலுக்கு முதலில் செய்யவேண்டிய தென்ன ?

தேள் கொட்டிய இடத்திற்கும் இருதயத்துக்கும் இடையே கட்டுப் போட்டுவிட்டு, கொட்டிய இடத்தில் புளிகாமிலம் (Tartaric acid) அல்லது சாராயகாமிலத்தை வைத்துத் தேய்க்க, விஷம் நீங்கும்.

226. விஷத்தை உள்க்கொண்டுவிட்டால் எவ்வகையான முதல் உதவி செய்யவேண்டும் ?

விஷத்தை உள்க்கொள்ளுவதால், அது வயிற்றுக்குள் போய்விடுமாதலால், அதை வெளியேற்ற வாந்தி மருந்து கொடுக்கவேண்டும். இவ்வாறு செய்வதால் வயிற்றில் தங்கும் விஷம் வெளியேறும். பிறகு விஷத்தை முறிக்கக் கூடிய மருந்துகளைக் கொடுக்கலாம்.

227. சிலாக்கியமான வாந்தி மருந்துகளில் இரண்டைக் கூறுக.

கடுகு, உப்புக் கரைசல் ஆகியவை நல்ல வாந்தி மருந்துகள்.

228. பொதுவான விஷங்களைக் குறிப்பிட்டு, அவை ஒவ்வொன்றிற்கும் செய்யவேண்டிய சிகிச்சை இன்னதென்பதையும் சொல்லுக.

வகை	சிகிச்சை.	
	வாந்தி மருந்து கொடுப்பதா, இல்லையா ?	முறிக்கும் மருந்து.
1. அரிக்கும் தன்மையுள்ள விஷம் (Acidic poison)	கூடாது	முட்டை, பால், பார்லித் தண்ணீர் தேங்காய் எண்ணெயும் முட்டையின் வெண் கருவும்.
2. காரமான விஷம் (Alkaline poison)	கூடாது	எலுமிச்சம்பழ ரசம், புளி.
3. பாஷாணம், பாதரஸம் போன்றவை. (Arsenic, mercury)	கொடுக்கவேண்டும்.	பால் ; முட்டையின் வெண்கரு.

229. வெட்டுக் காயத்திலிருந்து வெளிவரும் இரத்தத்தைக் கொண்டு, வெட்டுப்பட்டது பாய்குழாயா வடிகுழாயா என்று எப்படி நிச்சயம் செய்வாய்?

வெட்டுப்பட்ட காயத்திலிருந்து இரத்தம் "குப் குப்" என்று வெளிவருமானால், வெட்டுப்பட்டது பாய்குழா யென்றும் பெருகி வெளிவந்தால் வடிகுழாய் என்றும் நிச்சயிக்கலாம்.

230. காயம்பட்டு இரத்தம் ஒழுகிக்கொண்டிருக்கும் ஒருவனுக்கு என்ன முதல் உதவியைச் செய்வாய்?

(i) காயம்பட்டவனைப் படுக்கவைத்து காயம்பட்ட இடத்தைச் சற்று உயரமாக வைக்கவேண்டும்.

(ii) காயத்தைக் குளிர்ந்த தண்ணீரால் கழுவ வேண்டும். காயம் முள், அல்லது கண்ணாடித் துண்டால் ஏற்பட்டதா யிருந்தால் அவற்றைக் கழுவும்போது எடுத்துவிட வேண்டும்.

(iii) காயம் ஆழமானதாயிருந்தால் அதிக இரத்தம் வெளிப்போகாதபடி, பாய்குழாய் வெட்டுண்டிருந்தால் இருதயத்தின் பக்கமாகவும், வடிகுழாய் வெட்டுண்டிருந்தால், எதிர்ப்பக்கமாகவும், ஒரு கட்டுப் போடவேண்டும்.

(iv) வெட்டுண்ட இடத்தில் பாடலக சாராய ரசத்தைத் தடவி, பஞ்சை வைத்துக் காயத்தைக் கட்ட வேண்டும்.

மேற்கூறியபடி முதல் உதவி செய்தவுடன் வைத்தியரிடம் எடுத்துச்சென்று காண்பித்தல் நலம்.

231. எக்காரணங்களால் மூர்ச்சை யுண்டாகலாம்?

பின்வரும் காரணங்களால் மூர்ச்சை யுண்டாகலாம்:-

(i) மிதமிஞ்சிய துக்கம், அல்லது ஆனந்தம்,

(ii) பயம்.

(iii) மிதமிஞ்சிய இரத்த நஷ்டம் (காயங்களால் ஏற்படுபவை முதலியன,)

(iv) காற்றோட்டமில்லாத அறைகளில் வெகுநேரம் இருத்தல்.

232. மூர்ச்சை தெளியச்செய்வதற்கு நீ என்ன செய்வாய்?

மூர்ச்சை யடைந்துள்ள மனிதனை நல்ல காற்றோட்டமுள்ள இடத்திற்குக் கொண்டு வந்து, படுக்கவைத்து, அவனை இறுக்கிக் கொண்டிருக்கக்கூடிய உடைகளைத் தளர்த்திவிட்டு, முகத்தில் குளிர்ந்த தண்ணீரைத் தெளிக்கவேண்டும். பிறகு மூக்கின் சமீபத்தில் அம்மோனியா (ammonia) வைக்கொண்டுபோனால் மூர்ச்சை தெளிந்துவிடும்.

18. மனிதனின் எலும்புக் கூட்டிலுள்ள இணைப்புகளின் வகைகள்

233. எவை மூட்டுகள் (joints) எனப்படுவன?

இரண்டு அல்லது இரண்டுக்கு அதிக்ப்பட்ட எலும்பு கள் சேரக்கூடிய இடத்திற்கு மூட்டு (joint) எனப்பெயர்.

234. மூட்டுகள் எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை?

மூட்டுகள் அசையும் மூட்டுகள், அசையா மூட்டுகள் என இரண்டு வகைப்படும்.

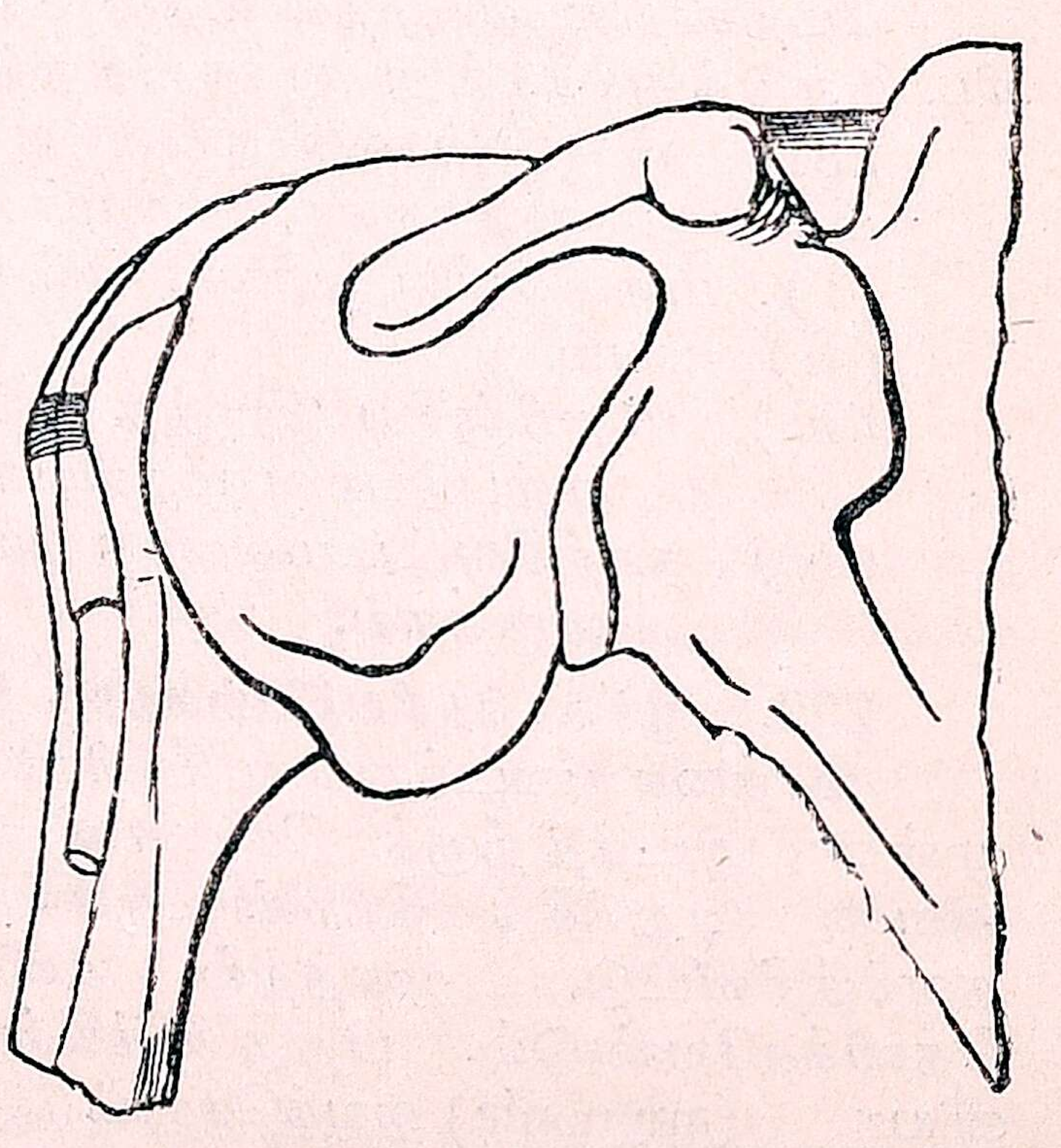
235. குறைவற்ற அசையும் மூட்டுகள் (Perfect joints) எத்தனை வகை? அவை ஒவ்வொன்றிற்கும் ஒரு உதாரணம் தருக.

குறைவற்ற அசையும் மூட்டுகள், பந்துக்கிண்ண மூட்டு (Ball and socket joint), கீல் மூட்டு (Hinge joint), முளைமூட்டு (Pivot joint), வழுக்கு மூட்டு (Gliding joint) என நான்கு வகைப்படும்.

பந்துக்கிண்ண மூட்டு	...	தோள் மூட்டு (Shoulder joint)
கீல் மூட்டு	...	முழங்கால் மூட்டு
வழுக்கு மூட்டு	...	முதுகெலும்பு மூட்டுகள்
முளை மூட்டு	...	அச்சுவளையத்திலும் (Axis), அட்லாஸுக்கு முள் ள மூட்டு முளை மூட்டு

236. தோள் இணைப்புக்கும் இடுப்பு இணைப்புக்கும் உள்ள வித்தி யாசம் என்ன?

தோள் மூட்டும் இடுப்பு மூட்டும் ஒரே மாதிரியான பந்துக்கிண்ண மூட்டுகள்தாம், தோள் எலும்பின் நுனியில் பந்துபோன்ற வடிவமுள்ளது. அதைக் கைச் சட்டை (Shoulder blade) யிலிக்கும் கிண்ணம் போன்ற அமைப்பில் இணைக்கப்பட் டிருக்கிறது. அதே மாதிரித்தான் இடுப்பு மூட்டின் அமைப்பும் இருக்



கிறது. ஆனால் தோள் இணைப்பின் கிண்ணம் இடுப்பு இணைப்பின் கிண்ணத்தைவிட அதிகக் குழிவு இல்லாம லிருக்கிறது. ஆகையால் கையை நாலா பக்கங்களிலும் சுலப மாகச் சுற்றமுடிகிறது.

237. முழங்கை கட்டு எம்மாதிரியானது? அதை விவரிக்க.

முழங்கை மூட்டு கீல் இணைப்பு வகையைச் சேர்ந்தது. ஆரை (Radius), (இரத்தினி) முழு எலும்பு (Ulna) என்னும் இரண்டு எலும்புகள் முன்னங்கையில் இருக்கின்றன. இவையிரண்டும் கை எலும்புகளுடன் விசிதை எனப்படும் தசைநார்களால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. இவ்விசிதைகள் வலிவுள்ளவையாகையால் முழங்கையை முன்னால்மட்டும் மடக்க முடியும்.

238. தசைகளின் உபயோகங்களைக் கூறுக.

(i) சரீரத்தில் அசைவு ஏற்படுவது தசைகளினலே தான்.

(ii) சரீரத்திற்கு உருவம் ஏற்படுகிறது.

(iii) ஆகாரம் அன்னக்குழாய் வழியாகச் செல்லு கிறது.

(iv) உணவு ஜீரண மாகவும். சுவாசிப்பதற்கும், இரத்த ஓட்டத்திற்கும் தசைகள் உபயோகப்படுகின்றன.

(v) தசைகளிருப்பதால்தான் முகக்குறி, கண்ட தொனி, இவற்றை மாற்றிக்கொள்ளவும், கை கால் விரல் களை மடக்கவும் நீட்டவும் முடிகிறது.

239. தசைகளின் வகைகள் எத்தனை? அவற்றைக் குறிப் பிடுக.

தசைகள் சுவாதீனத்திலிருப்பவை (Voluntary muscles), சுவாதீனத்திலில்லாதவை (Involuntary muscles) என இரண்டு வகைப்படுவன.

240. சுவாதீனத்திலிருக்கும் தசைகள், சுவாதீனத்திலில்லாத தசைகள், இவற்றின் அமைப்பையும் தோற்றத்தையும் விவரிக்க.

சுவாதீனத்திலிருக்கும் தசைகள் அநேக தசைநார்களா லானவை. தசைநார்கள் யாவும் ஓர் உறைக்குள் போடப் பட்டுள. ஒவ்வொரு தசைநாரிலும் நரம்புகளும் இரத்தக் குழாய்களும் செல்லுகின்றன. இந்நரம்புகள் நுனிகளில் குவிந்தும், நடுவில் பருத்தும் உள்ளன. இவை Tendon எனப்படும் கயிறுபோன்ற நரம்புகளால் எலும்புகளுடன் கட்டப்பட்டுள்ளன.

சுவாதீனத்திலில்லாத தசைகள் கதிர் வடிவமுள்ள அணுக்களால் ஆனவை. இவைகளை tendons இணைத்துக் கட்டுவதில்லை.

241. இருதலைத் தசை (Biceps) யைச் சுருக்கமாய் விவரிக்க.

இருதலைத் தசையின் மேல் நுனி தோள் பட்டை எலும்பும் கழுத்தெலும்பும் சேருமிடத்தில் இரண்டு tendon களால் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இதன் கீழ் நுனி முன்னங்கை ஆரை (Radius) எலும்புடன் ஒரு tendon-ஆல் இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது. இந்த இருதலைத் தசை சுருங்குவதால் முன்னங்கையை மடக்கவும், அது சுய ரூபத்தை அடைகையில் கையை நீட்டவும் முடிகிறது.

242. தேகப்பயிற்சி செய்வதில் அனுசரிக்கவேண்டிய முறைகள் யாவை ?

(i) அவரவர் தேக வலிமைக்குத் தக்க பயிற்சியைச் செய்ய வேண்டும்.

(ii) உண்டவுடன் தேகப்பயிற்சி செய்யலாகாது.

(iii) மிதமிஞ்சி தேகப்பயிற்சி செய்யக்கூடாது.

(iv) நல்ல காற்றோட்டமான வெளியில் தேகாப்பியாசம் செய்யவேண்டும்.

243. தேகாப்பியாசம் செய்வதால் யாது பயன் ?

தேகாப்பியாசத்தால் :—

(i) இருதயம் அதன் வேலையைச் சரிவரச் செய்கிறது.

(ii) ஜீரண சக்தி அதிகமாகிறது.

(iii) தசைகள் வளைவுள்ளனவாயும், உறுதியுள்ளனவாயும் ஆகின்றன.

(iv) வேர்வைச் சுரப்பிகள் சரீரத்திலிருந்து அதிகமான கழிவுப் பொருள்களை வேர்வை மூலம் வெளிப்படுத்துகின்றன.

(v) நுரையீரல் விருத்தியடைந்து, இரத்தத்துடன் அதிகமான பிராணவாயு கலக்க ஏதுவாகிறது.

(vi) மூளைக்கு அதிகப்படியான சுத்த இரத்தம் செல்லுகிறது. இதனால் அது சுருசுருப்பாக வேலை செய்கிறது.

19. விலங்குகளின் சலன முறைகள்

244. மீன் தண்ணீரில் வசிப்பதற்கு எவ்வகைகளில் ஏற்றதாக இருக்கிறது ?

(i) மீனின் உருவம் ஒரு படகைப் போன்று இரண்டு புறங்களிலும் குவிந்தும், நடுவில் தடித்தும் இருப்பதால் தண்ணீரைப் பிளந்துகொண்டு செல்லமுடிகிறது.

(ii) அதன் சரீரத்திலுள்ள செதில்கள் (scales) சுரக்கும் ஒரு வகை எண்ணெய், தண்ணீர் அதன் தேகத்திற்குள் புகாமலும், சுலபமாகத் தடையின்றிச் செல்லவும் உதவுகிறது.

(iii) அதன் துடுப்புகள் (Fins) அது தண்ணீரில் நீந்திச்செல்ல உதவுகின்றன.

245. மீனின் படம் ஒன்று வரைந்து, அதன் துடுப்புகளைக் குறிப்பிடுக. ஒவ்வொரு வகைத் துடுப்பினுடைய உபயோகமுமென்ன ?

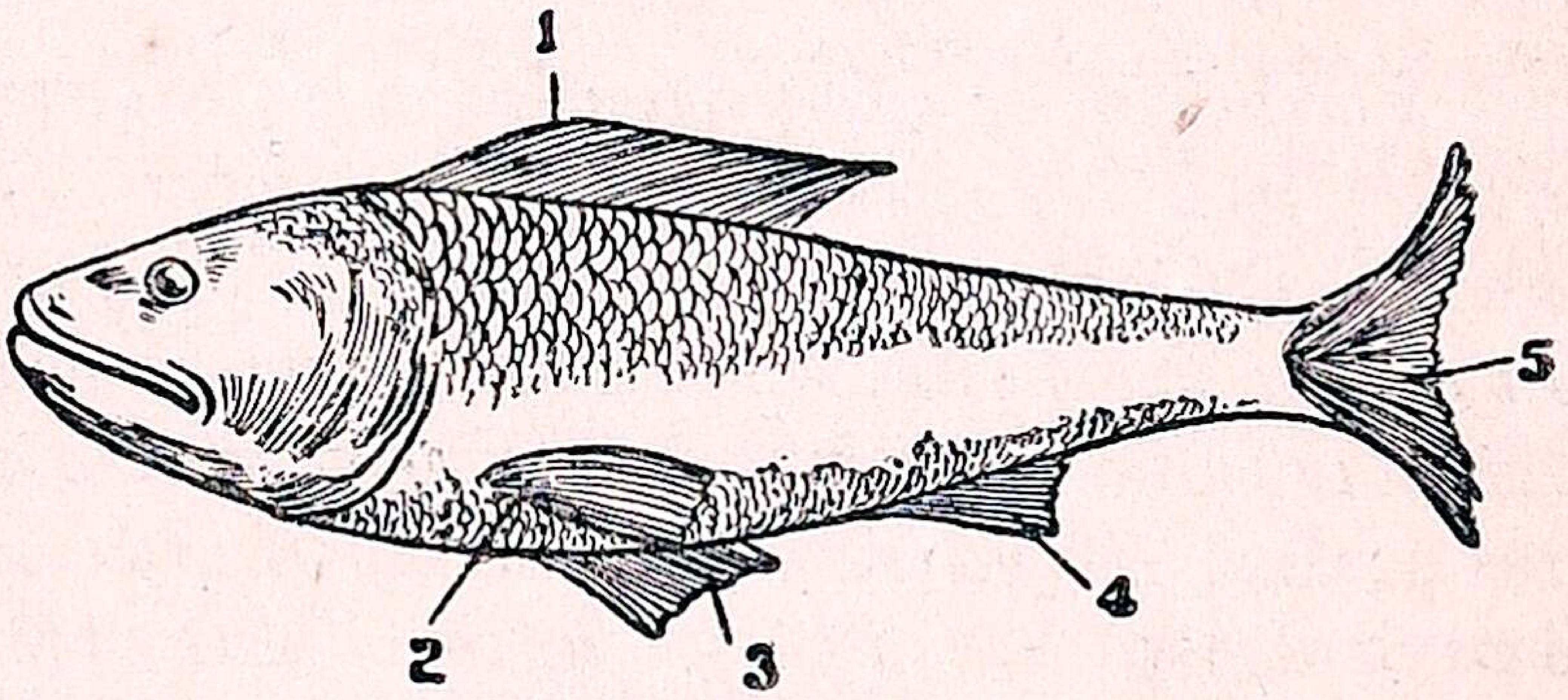
1. மார்புத் துடுப்புகள். (Pectoral fins)

2. அடி வயிற்றுத் துடுப்புகள் (Pelvic fins)

3. அனல் துடுப்பு. (Anal fin)

4. முதுகிலுள்ள துடுப்பு. (Dorsal fin)

5. வாலிலிருக்கும் துடுபபுகள்.



மார்புத் துடுப்புகள்	மீன் பக்கங்களில் திரும்ப உதவுகின்றன; தண்ணீருக்கு உள்ளும், மேலேயும் வர உபயோகமாயுள்ளன.
அனல் துடுப்பு முதுகுத் துடுப்பு	... தண்ணீரில் மீன் கவிழ்ந்து விடாமலிருக்க உதவுகின்றன.
வால் துடுப்பு	... மீன் முன்னேறிச் செல்வதற்கு உபயோகமா யிருக்கிறது.

246. வீட்டுப்பல்லி சுவரின்மீது ஏறவும், கூரையின் அடியில் ஓடவும் எப்படி முடிகிறது ?

பல்லியின் கால்கள் ஒவ்வொன்றிலும் ஐந்து விரல்கள் உள்ளன. ஒவ்வொரு விரலிலுமுள்ள நகத்தினுதவியால் பல்லி சுவரைப் பிடித்துக்கொள்ளுகிறது. விரல்களுக்கடியில் அவற்றின் போக்காகவே சில வில்லைக ளிருக்கின்றன. இவைகளுக் கிடையில் காற்று இருக்கிறது. விரல்களைச் சுவர்ப்பரப்பின்மீது அமுக்கும்போது அங்குள்ள காற்று வெளியேறி, உள் அமுக்கம் குறைகிறது. வெளிக்காற்றின் அமுக்கும் சக்தி காலின் மேல்பாகத்தில் உறைத்து, பல்லியின் கால்கள் சுவரிலோ அல்லது கூரையிலோ ஒட்டிக் கொள்ளுகின்றன. இதே விதமாக கால்களை மாற்றி மாற்றி வைத்துக் கொள்வதால் வேகமாக ஓட முடிகிறது.

247. ஓணான் (gardon-lizard) சுவரின்மீது நடந்துசெல்ல முடியாது. என் ?

ஓணானும் பல்லியின் இனத்தைச் சேர்ந்ததாயினும் அதன் பாதத்தினடியில் பல்லிக்கு இருப்பது போல வில்லைகள் கிடையா. ஆனால் அதன் கால்விரல்கள் நீளமுள்ளவை. ஆகையால் அது சுவரின்மீது செல்லமுடியாது.

248. பாம்புக்குக் கைகால்கள் இல்லாவிடினும் சுலபமாகவும் வேகமாகவும் நகருகிறது. இது எப்படி ?

பாம்பின் முதுகெலும்பில் பல கசேருகள் சேர்ந்துள்ளன. இக் கசேருகள் பந்துக்கிண்ண இணைப்புகளாலானவை. இத்தகைய சாதனத்தினால் பாம்பின் சரீரம் வளைந்து கொடுக்க முடியும். பாம்பு நகரும்பொழுது, கரடு முரடான பரப்பைத் தன் சரீரத்திலுள்ள செதில்களால் (Ventral scales) இறுகப்பற்றிக்கொண்டு பின் உடலை நகர்த்திக் கொள்கிறது. பிறகு முன் உடலின் செதில்களைக் கொண்டு தரையைப்பற்றிக் கொள்ளுகிறது. பாம்பு இவ்வாறாக நகர்ந்து செல்லுகிறது.

249. வழுவழுப்பான பரப்புகளில் பாம்பால் நகர்ந்து செல்ல முடியாது. ஏன் ?

பாம்பு செதில்களால் பரப்பைப் பற்றிக்கொண்டு ஊர்ந்து செல்வதால், பரப்பு கரடு முரடானதாயிருக்க வேண்டும். பரப்பு வழுவழுப்புள்ளதாயிருந்தால் பாம்பின் செதில்களால் அவற்றைப் பற்றிக்கொள்ள முடியாது. ஆதலால் வழுவழுப்பான பரப்புகளில் பாம்பு நகரமுடியாது.

250. தவளை தண்ணீரிலும் தரையிலும் வசிப்பது எப்படி ?

தவளையின் பின்னங்கால்கள் முன்னங்கால்களைவிட நீளமானவை ; பின்னங்கால் விரல்களும் நீண்டு இருக்கின்றன. இவ்விரல்களெல்லாம் தோலால் இணைக்கப்பட்டுள்ளன. தவளை தண்ணீரில் நீந்துகையில் தனது சிறிய முன்னங்கால்களை மடக்கி தேகத்துடன் ஒட்டினாற்போல வைத்துக்கொண்டு, தோலால் இணைக்கப்பட்டுள்ள பாதங்களால் தண்ணீரை உதைக்கிறது. இதனால் முன்னே செல்லுகிறது. தரையில் தவளை தத்திச் செல்லுகையில், மடக்கி வைத்துக் கொண்டிருக்கும் பின்னங்கால்களை நீட்டிப் பூமியை உதைக்கிறது. இதனால் முன்னே தாவுகிறது.

251. மண்புழு (earthworm) எவ்வாறு ஊர்ந்து செல்லுகிறது ?

மண்புழுவின் சரீரம் பல வளையங்களாலானது. ஒவ்வொரு வளையத்திற்குக் கீழும் செட்டா (Setea) எனும் சிறிய முட்கள் உள்ளன. மண்புழு ஊர்ந்து செல்கையில், சரீரத்தின் முன்பாகத்தை நீட்டி, செட்டாவினுதவியால் கரடு முரடான பரப்பைப் பற்றிக்கொண்டு பின் பாகத்தை இழுத்துக்கொள்ளுகிறது. இவ்வாருக மண்புழு பூமியில் ஊர்ந்து செல்லுகிறது

252. நத்தை கோடைகாலத்தில் வெளிவருவதில்லை. ஏன் ?

நத்தையின் பாதம் சதைப்பற்றுள்ளதாய் தசைகளுடன் கூடியிருக்கிறது. நத்தை அதன் பாதத்திலிருந்து ஒருவித நீரைச்சுரந்து, அந்நீரால் அது செல்லும் பாதையை வழவழப்பாக்கிக்கொண்டு, வழுகிச்செல்லுகிறது. கோடைகாலத்தில் இந்த நீர் உலர்ந்து போவதால நத்தையால் நகர முடியாது. ஆகையால் அது வெளிவருவதில்லை.

253. வெட்டுக்கிளிக்கு அதன் முன்னங்கால்களும் பின்னங்கால்களும் எவ்வகையில் உபயோகமாயுள்ளன ?

வெட்டுக்கிளியின் பின்னங்கால்கள் முன்னங்கால்களைக் காட்டிலும் நீளமாக உள்ளன. வெட்டுக்கிளி சாதாரண நிலையில் மடங்கியிருக்கும் தன் பின்னங்கால்களைக் கொண்டு பூமியை உதைத்து முன்னால் தாவுகிறது. அப்படித் தாவிக்குதிக்கையில் சரீரத்திற்கு அதிர்ச்சி ஏற்படாதவாறு முன்னங்கால்கள் உதவுகின்றன.

254. வண்ணாத்திப் பூச்சியின் சலன முறையைப் பற்றிக் கூறுக.

வண்ணாத்திப் பூச்சிக்கு மிருதுவாயுள்ள இரண்டு ஜோடி சிறகுகள் முதுகுப்புறத்தில் இணைக்கப்பட்டுள்ளன.

இவற்றின் உதவியால் இது பறந்துசென்று, அதன் மெலிந்து நீண்டுள்ள ஆறு கால்களின் மூலம் புஷ்பங்களில் உட்காருகிறது.

255. பறவைகள் ஆகாயத்தில் பறந்து சஞ்சரிப்பதற்கு எப்படி ஏற்றவையாயுள்ளன ?

(i) பறவைகளின் சரீர அமைப்பு காற்றில் சஞ்சரிப்பதற்கு ஏற்றதாயிருக்கிறது.

(ii) பறந்து செல்வதற்கு சிறகுகள் இருக்கின்றன.

(iii) அவற்றின் சரீரங்களில் பல பாகங்களிலும் எலும்புகளிலும் காற்று இடங்களிருப்பதால், அவை அப்பறவைகளைக் கனமில்லாதவையாக ஆக்குகின்றன.

(iv) சிறகிலுள்ள இறகுகள் அவற்றின் சரீர உஷ்ண நிலையைக் காப்பாற்றுகின்றன.

256. இறகின் அமைப்பைச் சுருக்கமாய் எழுதுக.

இறகில் மூன்று பாகங்களுள்ளன. அவையாவன :

(i) இறகின் அடியிலுள்ள வெண்மையாயும் உருண்டையாயுமிருக்கும் குழாய், இறகடி (Shaft)

(ii) இறகடியின் மேலுள்ள சுணைகள் (Barbs)

(iii) சுணைகளில் காணப்படும், கொக்கிபோன்ற நுனிகளையுடைய சுணைகள் (Barbules).

இறகடி பறவையின் எலும்பில் இணைக்கப்பட்டுள்ளது.

257. பறவைகளின் இறகுகள் பளபளப்பாய் இருக்கின்றன. இதனால் அவற்றிற்கு யாது பிரயோசனம் ?

பறவைகளின் இறகுகள் எண்ணெய் தடவியதுபோல் பளபளப்பாயிருந்தால், சரீரத்தினுள் தண்ணீர் புக முடியாது. அதனால்தான் பறவைகள் மழையில் நனைந்தால் கூட, மழை நீர் அவற்றின் சரீரத்தினுள்ளே புகுவதில்லை. மேலும் இறகுகளின் பளபளப்புத்தன்மை சூரியனின் உஷ்ணம் பறவைகளைத்தாக்காது பாதுகாக்கிறது.

i. அவற்றை எதிரிகளினின்றும் பாதுகாக்கின்றன ;

ii. அவற்றின் சரீர உஷ்ணம் குறையாதவாறு செய்கின்றன.

iii. அவைகளின் சரீரத்தினுள்ளே இருக்கும் அவயவங்களுக்குத் தீங்கு நேரிடாமல் செய்கின்றன.

258. முள்ளம்பன்றி (Porcupine) தன்னை எதிரிகளினின்றும் காப்பாற்றிக்கொள்ள உபயோகிக்கும் உறுப்பு யாது? அதை எப்படி உபயோகிக்கிறது ?

முள்ளம் பன்றி அதன் உடம்பு முழுவதும் உள்ள பின்பக்கம் நீண்டிருக்கும் கூர்மையான முட்களை உபயோகித்து, எதிரிகளிடமிருந்து தன்னைக் காப்பாற்றிக் கொள்ளுகிறது.

சாதாரண நிலையில் முட்கள் உடம்போடு உடம்பாக ஒட்டிக்கொண்டிருக்கும். எதிரிகளைக் கண்டவுடன், முட்களை நேராக நிமிர்த்தி உடலைப் பந்துபோல் சுருட்டிக் கொண்டு, அவற்றுடன் சண்டையிடும்.

259. ஆமையின் மேல்ப்போர்வை எப்படி யிருக்கிறதென்று கூறுக.

ஆமையின் வெளி எலும்புக் கூட்டைத்தான் ஆமை ஓடு என்று சொல்லுவது. ஓடு மிக உறுதியாகவும் பெட்டியைப்போன்றும் இருக்கிறது. இது மேல் ஓடு, கீழ் ஓடு என இரண்டு வரிசைகளாக அமைந்து, தலை, கால்கள், வால் இவை மட்டும் வெளியே வருவதற்கு துவாரங்கள் விட்டு இணைக்கப்பட்டிருக்கிறது.

260. ஆமை தன்னை எதிரிகளிடமிருந்து பாதுகாத்துக் கொள்வது எப்படி?

ஆமையின் ஓடு மிக உறுதியுள்ளதாய், துப்பாக்கிக் குண்டும் துளைக்க முடியாததாயும் இருப்பதால், விரோதிகளைக் கண்டவுடன், அது தன் தலை, கால்கள், வால் முதலியவற்றை உள்ளே இழுத்துக்கொண்டு விடும். இவ்வாறு அது தப்பித்துக் கொள்ளுகிறது

---

20. பிராணிகளின் விசேஷமான மேல்ப்போர்வைகள்

261. மிருகங்களின் தோல் எவ்விதங்களில் உபயோகமாயிருக்கிறது?

மிருகங்களின் தோல் பொதுவாகத் தடிப்பாயும், தண்ணீர் உள்ப்புகாதவாறும் இருக்கிறது. மேலும் தோல் வெகுநாளைக்கு ஈடுகொடுக்கக் கூடியது. ஆகையால் அது பெட்டிகள், செருப்பு, ஜோடுகள், தொப்பிகள் போன்ற உபயோகமான சாமான்கள் செய்வதற்கு உபயோகமாயிருக்கிறது.

262. ஆட்டு ரோமத்தின் உபயோகங்களைக் கூறுக.

திபெத்து, காஷ்மீரம் இந்நாடுகளில் வளரும் ஆடுகளின் ரோமம் உயர்ந்த சால்வைகள் செய்வதற்கும், அல்பாகா என்னும் ஒருவகை ஆட்டுரோமம் அழகாயும் பளபளப்பாயுமுள்ள சட்டைத் துணிகள், சால்வைகள் செய்யவும், உபயோகமாகின்றன.

263. மெல்லிய உரோமமுள்ள தோல் (Fur) எப்படி பிரயோசனப்படுகிறது?

குளிர்ச்சியான தேசங்களிலுள்ள சிலவகையான மிருகங்களின் தோலில் மெல்லியனவாயும் நெருக்கமாயுள்ள உரோமங்கள் இருக்கும். இத்தகைய தோலினால் ஆடைகள் செய்யப்படுகின்றன. இவ்வாடைகள் பார்ப்பதற்கு நேர்த்தியாயிருப்பதோடன்றி, குளிர் தேசத்திலிருப்போர் இவற்றையணிந்தால், குளிரினின்றும் அவர்களைக் காப்பாற்றுகின்றன.

264. தேனீ வளர்ப்பதின் அவசிய மென்ன?

தேனீ வளர்ப்பதால் (i) சுத்தமான தேன் கிடைக்கிறது; (ii) தேனீக்களால் புஷ்பங்களில் அயல் மகரந்தச் சேர்க்கை ஏற்பட்டு, நல்ல பழங்கள் உண்டாகின்றன.

265. ஒரு தேன் கூட்டில் காணப்படும் தேனீ வகைகளைக் கூறிச் சுருக்கமாய் விவரிக்க.

தேனீக்கள் கூட்டமாக வசிக்கின்றன. தேன் கூடு ஒவ்வொன்றிலும் ஒரு இராணித் தேனீ (Queen Bee) யும், நூற்றுக் கணக்கான ஆண் தேனீக்களும் (Drones), ஆயிரக் கணக்கான வேலை செய்யும் தேனீக்களும் (Workers) காணப்படும். இராணித் தேனீக்கு முட்டையிடுவது தான் வேலை. அது எல்லாத் தேனீவகைகளையும் விடப் பெரியதாயும் குட்டையான இறகுகளையுடையதாயும் இருக்கும். ஆண் தேனீ, இராணித் தேனீ முட்டையிடும்படி செய்கிறது. அது நல்ல கறுப்பு நிறமாயும், இராணித் தேனீயைவிடச் சிறியதாயுமிருக்கும். வேலை செய்யும் தேனீக்கள் தான் மிகச் சிறியவை. இவைதான் இராணித் தேனீக்கும் கூட்டிற்கும் தேவையானவற்றை சேகரித்துக் கொள்பவை.

266. தேனீ தானாக வெவ்வேறு இடங்களில் கட்டும் கூடுகளினின்றும் எடுக்கும் தேனைக்காட்டிலும், அவைகளைப் பெட்டிகளில் வைத்து வளர்த்து, அவை சேகரிக்கும் தேனை எடுப்பதே சிலாக்கியமானது—ஏன்?

சில சமயங்களில் தேனீக்கள், கூட்டை அடைய முடியாதபடி இருக்கும் இடங்களில் கட்டிவிடும். மேலும் தேன் எடுக்கையில் கூட்டிலிருக்கும் தேனீக்களைக் கலைக்க நெருப்பையும், புகையையும் உபயோகிப்பதால், பல தேனீக்கள் இறந்து விடுகின்றன. இம்மாதிரியாக எடுக்கப்படும் தேன் சுத்தமாயிராது. தவிரவும் தேனீக்கள் கோபமடைந்து கொட்டுவதையும் பொறுத்துக்கொள்ள வேண்டியதாகும்.

ஆனால் அவைகளை அதற்கென்று செய்யப்பட்ட பெட்டிகளில் வளர்ப்பதால், சிரமமின்றி, தேனீக்களுக்கும் தீங்கு நேரிடாமல், சுத்தமான தேனை எடுக்கலாம்.

267. **தேனீக்களை வளர்ப்பதற்கு உபயோகப்படும் பெட்டியைச் சுருக்கமாய் விவரிக்க.**

இப்பெட்டி அடிப்பாகம், மேல்ப்பாகம், மேல் மூடி என மூன்று பாகங்களால் ஆனது. கீழ்ப் பெட்டியில் தான் இராணி ஈ வசித்து இன உற்பத்தி செய்யும். மேல் பெட்டியில் பல சிறிய சட்டங்கள் ஒன்றுக்கொன்று சமாந்திரமாகத் தொங்க விடப்பட்டுள்ளன. தேனீக்கள் சட்டங்களில் கூடுகளைக் கட்டி அவற்றில் தேனைச் சேமித்து வைக்கும். மேல் பாகத்தில் உள்ள மேல் மூடியை எடுத்து விட்டால் தேனீக்கள் வேலை செய்வதை நன்றாகக் கவனிக்க முடியும். பெட்டியின் அடிப்பாகம் கொஞ்சம் முன்னுக்கு நீண்டிருப்பதால் அதில் தேனீக்கள் பறந்து வந்து தங்கி பெட்டிக்குள் செல்ல சாத்தியமாகிறது.

268. **தேனீக்கள் வளர்க்கும் பெட்டியினின்றும் தேனை எடுக்கும் விதமென்ன ?**

பெட்டியின் மேல் மூடியைத் திறந்து பார்த்தால் தேன் அறைகளில் (honey-combs) தேன் நிறைந்திருப்பது தெரியும். உடனே சட்டங்களை வெளியே எடுத்துவிட்டு அவற்றிற்குப் பதிலாகப் புதிய சட்டங்களை வைத்துவிட வேண்டும். பிறகு வெளியே எடுத்த சட்டங்களிலுள்ள கூடுகளில் ஒரு சூடான கத்தியால் வழியுண்டாக்கி தேன் எடுக்கும் யந்திரத்தில் வைத்துத் தேனை எடுக்கலாம்.

269. **பட்டு எதினின்றும் எடுக்கப்படுகிறது ?**

பட்டுப்புழு தான் தூங்குவதற்காக உண்டாக்கிக் கொள்ளும் கூட்டிலிருந்து பட்டு எடுக்கப்படுகிறது.

270. **பட்டுப்பூச்சியின் ஜீவிய சரித்திரத்தைச் சுருக்கமாய் எழுதுக.**

பட்டுப்பூச்சி முட்டை, புழு, கூட்டுப்புழு (pupa), பூச்சி ஆகிய நான்கு நிலையிலும் இருக்கும். முட்டைகள் முசுக்கட்டை இலைகளின் மீது ஒரு விதப் பிசினால் ஒட்டி விடப்படுகின்றன. சூரிய வெப்பத்தால் முட்டைகள் பொரிந்து அநேக புழுக்கள் உண்டாகும். இவை முசுக் கட்டை இலைகளைத் தின்று கொழுக்கும். நன்றாகக் கொழுத்து வளர்ந்த பிறகு புழுக்களின் நிறம் பசுமையடையும். தம் வாயினின்றும் வெளிவரும் ஒருவித மஞ்சள் நூலினால், தம்மைச் சுற்றிலும் ஒரு பந்து போன்ற அமைப்பைக் கட்டிக்கொண்டு தூங்க ஆரம்பிக்கும். இவ்வாறு இவை இரண்டு வாரம் தூங்கிய பின்பு, இவற்றிற்குக் கால்களும், சிறகுகளும் முளைக்க, இவை பறந்துபோம். திரும்பவும் இவை முட்டையிடும். இதன் பின் இவை இறந்துவிடும்.

271. பட்டு எடுக்கும் விதமென்ன ?

பட்டுப் புழு தூங்குவதற்காகக் கட்டிக்கொள்ளும் கூட்டின் நூலே பட்டு நூலாகும். புழு தூங்கும்போது நூலை எடுத்தால்தான் சிலாக்கியமாயிருக்கும். ஆகையால் கூடுகளை புழுக்கள் தூங்கும்போதே எடுத்து பொங்கும் வெந்நீரில் நனைத்தால், புழுக்கள் இறந்து விடும். பிறகு நூலின் நுனியை சாக்கிரதையாய்க் கண்டு பிடித்து எடுக்கலாம்.

272. உரு மாற்றம் என்பது என்ன ?

சில பிராணிகளின் குஞ்சுகள் பிறக்கும் பொழுது, வயதான பிராணியைப் போல் இருக்காமல், வேறு உருவத்துடனிருந்து, பின்னர் வளர்ந்து தாயுருவம் பெறுவதற்கு உரு மாற்றம் (Metamorphosis) எனப்படும்.

273. தவளையின் ஜீவிய சரித்திர நிலைகள் எத்தனை ? அவைகளைக் கூறி விளக்குக.

தவளையின் ஜீவிய சரித்திர நிலைகளை ஆறாகக் கூறலாம் :—

(i) முட்டைப் பருவம்.

(ii) புழுப் பருவம் :—இப்பருவமடைய பத்து நாட்களாகின்றன. வாய், கண், அங்கங்கள் ஒன்றுமில்லாத புழுவாக இருக்கும்.

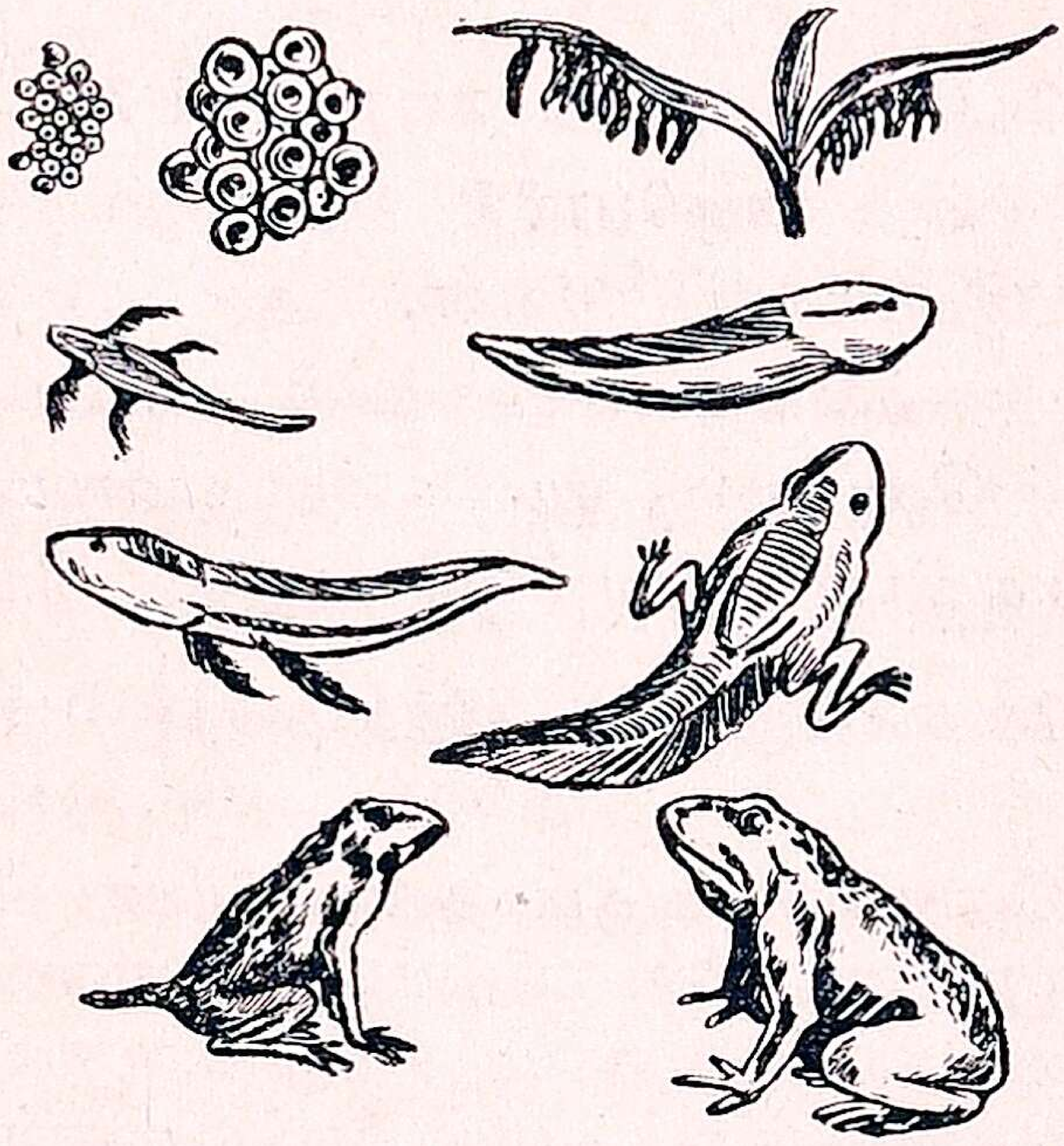
(iii) மீன் பருவம் :—கண்கள், வாய், செவுள்கள் முதலியன தோன்றுகின்றன.

(iv) மச்சத் தவளைப் பருவம் :—செவுள்கள் மூலமாகவும், சுவாசகோசங்கள் மூலமாகவும் சுவாசிக்கின்றன.

(v) வால்தவளைப் பருவம் :—தவளை உருவமடைந்துங் கூட வால் இருக்கும். இப்பொழுது செவுள்கள் (gills) மறைந்து விடுவதால் சுவாசப் பைகளாலேயே சுவாசிக்கிறது.

(vi) தவளைப் பருவம் :—இப்பொழுது வாலும் மறைந்து தவளையாகிறது.

274. **தவளையின் ஜீவிய சரித்திரத்தில் பல நிலைகளையும் விளக்க ஒரு படம் வரைக.**



275. **வண்ணாத்திப் பூச்சியின் ஜீவிய சரித்திர நிலைகளைக் கூறுக.**

வண்ணாத்திப்பூச்சி அதன் ஜீவிய காலத்தில் நான்கு நிலைகளையடைகிறது. அவையாவன :—(i) முட்டை : (ii) கம்பளிப் பூச்சி (Caterpillar) ; (iii) கூட்டுப்புழு (Pupa) : (iv) வண்ணாத்திப்பூச்சி.

276. **வண்ணாத்திப் பூச்சியின் ஜீவிய சரித்திரத்தைச் சுருக்கமாய் விவரிக்க.**

வண்ணாத்திப்பூச்சி முட்டைகளை இலைகளின் அடியில் ஒருவிதப் பிசினால் ஒட்ட வைத்துவிட்டு, சிறிது காலத்தில் இறந்துவிடும். இம் முட்டைகள் சூரிய வெப்பத்தால் பொரிந்து, அவற்றினின்றும் சிறு புழுக்கள் வெளிவரும்.

இவைதான் கம்பளிப் பூச்சிகள் எனப்படுவன. கம்பளிப் பூச்சிகள் இலைகளைத் தின்று பருக்கும். அவை நன்ருக வளர்ந்த பின்பு இலைகளைத் தின்பதை நிறுத்திவிட்டு, மேல் தோல்களை இரண்டு அல்லது மூன்று தடவைகள் புதுத் தோல்களால் மாற்றிக்கொள்ளும். பிறகு தம்மைச் சுற்றிக் கூடுகட்டிக்கொண்டு தூங்கவாரம்பிக்கும். இத் தகையநிலை கூட்டுப்புழு நிலை எனப்படும். இவ்வாறு இரண்டு வாரங்கள் தூங்குகையில் அவற்றின் வெளியமைப்பில் பல மாறுதல்கள் ஏற்பட்டு வண்ணாத்திப் பூச்சிகளாக ஆகின்றன.

277. கொசுக்கள் எத்தனை வகைப்படும்? அவை யாவை?

கொசுக்கள் **அனுபொலிஸ்** (Anopheles), **கியூலெக்ஸ்** (Culex) என இருவகைப்படுவன. அனுபொலிஸ் என்பவை மலேரியா ஜுரத்தை உண்டாக்கக் கூடிய விஷக் கிருமிகளைப் பரவச் செய்வன. கியூலெக்ஸ் என்பவை சாதாரண வீட்டுக் கொசுக்கள்; இவற்ருல் அதிகத் தீங்கு நேரிடாது.

278. கொசுவின் ஜீவிய சரித்திரத்தைப் பற்றி உமக்கென்ன தெரியும்?

கொசு தேங்கியிருக்கும் தண்ணீரின் மேல் நூற்றுக் கணக்கான முட்டைகளை யிடும். அவை பார்ப்பதற்கு மிகச் சிறியனவாயும், கறுப்பு நிறமுள்ளவையாயும் இருக்கும். ஒன்றிரண்டு நாட்களில் முட்டைகள் சூரிய வெப்பத்திஞல் பொரிக்கப்பட்டு, அவற்றினின்றும் சிறு புழுக்கள் வெளிவரும். இவற்றிற்கு இறக்கைகளோ, கால்களோ கிடையா வாகையால், இவற்றின் தலைப்பாகத்திலுள்ள ரோமங்களிஞல் தண்ணீரைத் தள்ளி அதஞல் அருகில் வரும் அசுத்தங்களை ஆகாரமாகக் கொள்ளும். இவை தண்ணீரில் தலைகீழாகவே தொங்குகின்றன. 2 அல்லது 3 தடவைகள் தோல் உரித்த பிறகு, இவற்றின் தலைப்புறத்தில் கொம்புகள் போன்ற இரு சுவாசக் குழாய்கள் தோன்றும். இப்பொழுது இவை தலைப் பாகத்தை ஜல மட்டத்திற்கு மேலும் வால்புறத்தைக் கீழ் பக்கமாகவும் வைத்துக்கொள்ளும். இந்த நிலைமையில் இவை சிலநாள் அசைவற்றிருந்து, பிறகு இறக்கையும் கால்களும் முளைக்க, கொசுக்களாகின்றன.

279. வீட்டுக் கொசுவுக்கும் மலேரியா கொசுவுக்கும் உள்ள வித்தியாசங்கள் யாவை?

வீட்டுக் கொசு	மலேரியா கொசு
1. முட்டைகள் ஒரே கும்பலாக இடப்படும்.	முட்டைகள் தனித்தனியாக இடப்படுகின்றன.
2. கொசுப்புழு தலை கீழாகத் தண்ணீரில் தொங்கும்.	கொசுப்புழு தண்ணீர் பரப்பில் படுக்கையான நிலைமையில் இருக்கும்.
3. தீங்கற்றது.	மலேரியா ஜுரத்தை விளைவிப்பது.
4. இதர பூச்சிகளைப் போல உட்காரும்.	தேகத்தைச் சாய்த்துக் கொண்டு உட்காரும்.

280. மலேரியாவைத் தடுக்கும் விதமென்ன?

(i) கொசு வலைகளை உபயோகிக்க வேண்டும்.

(ii) குடியிருக்கும் இடத்திற்குப் பக்கத்தில் தண்ணீர் தேங்கும்படி விடலாகாது.

(iii) சாக்கடையில் கொசுப்புழுக்கள் தென்பட்டால், இதில் மண்ணெண்ணெயை ஊற்றினால், கொசுப்புழுக்கள் இறந்துவிடும்.

(iv) கொயினா [Quinine] மருந்து சாப்பிடுவதால் ஜுரம் வராமல் தடுத்துக் கொள்ளலாம்.

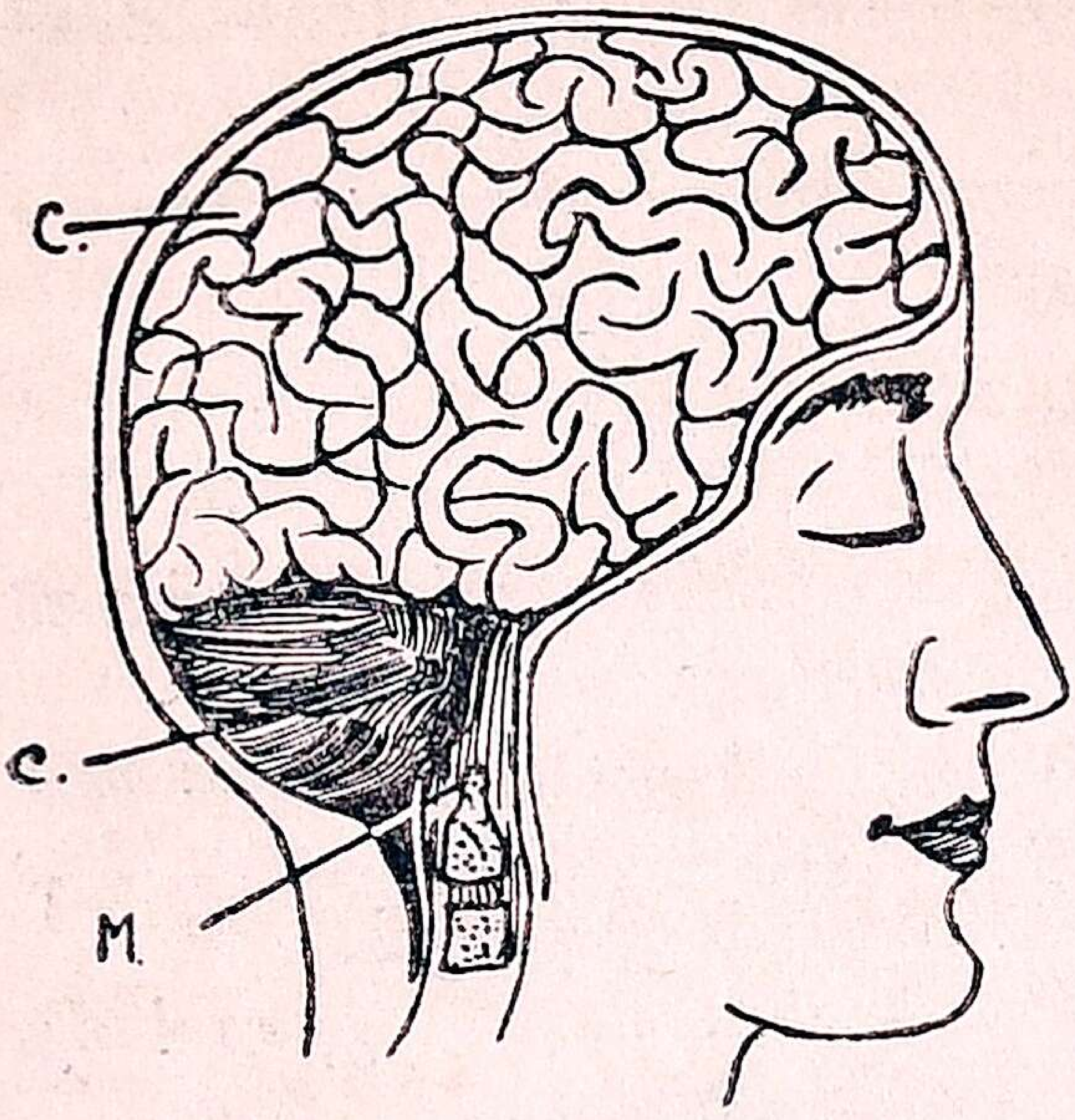
---

21. உணர்ச்சி

281. நரம்பு மண்டலத்தின் முக்கிய பாகங்களைக் கூறுக.

மூளை, கசேருலதை (Spinal cord,) நரம்புகள் ஆகியவை நரம்பு மண்டலத்தின் முக்கியமான பாகங்கள்.

282. மனிதனுடைய மூளையின் வரி வடிவம் ஒன்று வரைந்து அதன் பல பாகங்களைக் குறிப்பிடுக.



C—பெரு மூளே (Cerebrum.)

c — சிறு மூளே (Cerebellum.)

M—முகுளம் (Medulla-Oblongata.)

283. பெரு மூளேயை சுருக்கமாய் விவரிக்க.

பெரு மூளேயின் பரப்பு மேடுபள்ளங்கள் நிறைந்ததாயும், சாம்பல் நிறமுள்ளதாயும் உள்ளது. இதனுள்ப் பாகம் வெள்ளே நிறமுள்ளது.

பார்த்தல், கேட்டல், வாசனே அறிதல், உஷ்ணம், குளிர்ச்சியாகியவற்றை அறிதல் முதலியவையெல்லாம் பெரு மூளேயில் உள்ள ஒவ்வொரு பாகத்தினுடைய வேலேயாகும். மேலும் இது இருபாதியாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது; வலது பாதி சரீரத்தின் இடது பக்கத்தையும், இடது பாதி சரீரத்தின் வலது பக்கத்தையும் கண்காணிக்கிறது.

284. சிறு மூளேயின் அமைப்பு என்ன? அதன் வேலேயென்ன?

சிறு மூளேயும் பெரு மூளேயைப் போலவே வெள்ளே சாம்பல் வஸ்துக்களேயுடையது; வலது இடது பாதிகளாகவும் பிரிக்கப்பட்டுள்ளது.

சிறு மூளே தசைகளே நீளவும் சுருங்கவும் செய்வதோடன்றி, நடக்கையிலும், உட்கார்ந்திருக்கையிலும், நிற்கையிலும் தடுமாட்டம் ஏற்படாமல் தசைகளே ஒழுங்காயும் ஒற்றுமையுடனும் வேலே செய்யும்படி செய்கிறது.

285. சாராயம் குடித்த ஒருவன் தள்ளாடி நடக்கிருன். இதன் காரணத்தை விளக்குக.

சாராயம் குடித்தால், சாராயம் சிறு மூளேயைஅப்போதைக்கு விஷ மயமாக்கி, அதை வேலேசெய்யவொட்டாமல் செய்து விடுகிறது. சிறு மூளே தான் நடத்தல் போன்ற

வேலைகளை நடத்துவதால், அதற்குத் தீங்கு நேரிட்டால் வேலைகள் தடைப்படடு, சாராயம் குடித்த மனிதன் தள்ளாடி நடக்கிறான்.

286. முகுளத்தின் வேலை என்ன?

முகுளம் (Medulla Oplongata) சரீரத்தின் முக்கியமான தொழில்களாகிய சுவாசித்தல், இருதய அடிப்பு போன்றவைகளைச் செய்யும் நரம்புகளைக் கண்காணிக்கும் முக்கியமான வேலையைச் செய்கிறது.

287. கசேருலதை (Spinal cord) என்று எதற்குப் பெயர்?

கசேருலதை என்பது முகுளத்தினின்றும் முதுகெலும்பி லுள்ள குழாய்க்குள் செல்லும் ஒரு நீண்ட தண்டு. இதை 31 ஜதை நரம்புகள் சரீரத்தின் இதர பாகங்களுடன் இணைக்கின்றன.

288. கசேருலதையின் வேலைகள் யாவை?

i. சரீரத்தின் பல பாகங்களிலிருந்தும் நரம்புகள் கொண்டுவரும் சமாசாரங்களை மூளைக்கு அனுப்புதல்.

ii. மூளையிடுங் கட்டளைகளை நரம்புகளுக்கு இட்டு, சரீரத்தின் பல பாகங்களுக்கும் அனுப்புதல்;

iii. சில சமயங்களில் மூளையைக் கலக்காமலேயே, தானே சுதாவாக நரம்புகளுக்கு உத்திரவிடுதல்.

289. பிரதிக்கிரியை (Reflex action) என்றால் என்ன? ஒரு உதாரணம் தருக.

கசேருலதை மூளையைக் கலக்காமல் தானே சுதாவாக நரம்புகளுக்குக் கட்டளையிடும் காரியங்களுக்கு பிரதிக்கிரியை என்று பெயர்.

[உ-ம்] தூங்கிக்கொண்டிருக்கும் ஒருவனுடைய காலில் ஒரு ஊசியால் மெள்ளக் குத்தினால், அவன் திடீரென்று காலை இழுத்துக்கொள்வான். அவன் விழித்தவுடன் இதைப்பற்றி அவனிடம் கேட்டால் அவன் அறியான். ஏனெனில், காலை இழுப்பதானது மூளைக்கு அறிவிக்கப்படாமல் கசேருதையால் இடப்பட்ட கட்டளையாகும்.

290. நரம்புகள் எத்தனை வகைப்படும்? ஒவ்வொரு வகை நரம்புகளின் வேலைகளையும் கூறுக.

நரம்புகள், இந்திரிய நரம்புகள், சலன நரம்புகள், சுதந்திர நரம்புகள் என மூவ்வகைப்படும்.

இந்திரிய நரம்புகள் (Sensory nerves) ஒலி, உணர்ச்சி, ரூபம், ருசி, வாசனை முதலியவற்றை மூளைக்குத் தெரிவிப்பன.

சலன நரம்புகள் (motor nerves) மூளையின் உத்திரவுப்படி வேலைசெய்து, தசைகள் நீளவும், சுருங்கவும் உதவுகின்றன.

சுதந்திர நரம்புகள் ஒரு அவயவம் பாதிக்கப்பட்டால் மற்றைய அவயவங்கள் அதன் உதவிக்கு வருமாறு செய்கின்றன.

291. களைப்பு (Fatigue) உண்டாவதின் காரணமென்ன?

மிதமிஞ்சிய வேலையை மூளைக்குக் கொடுப்பதாலோ அல்லது சரீரத்திற்குக் கொடுப்பதாலோ களைப்பு உண்டாகிறது. மிதமிஞ்சிய வேலை செய்வதால், தேகத்தில் சேகரிக்கப்படும் கழிவுப் பதார்த்தங்கள் சீக்கிரமாக வெளியேற வழியின்றி, இரத்தத்துடன் கலந்து, தசைகள் வேலைசெய்வதைத் தடுக்கின்றன. ஆகையால் அவை அதற்குமேல் வேலை செய்ய முடிவதில்லை.

292. களைப்பை நிவர்த்திக்கும் விதமென்ன?

சரியான ஓய்வு எடுத்துக்கொண்டால் களைப்பு நீங்கிவிடும் ஏனெனில், சரீரத்தின் மற்ற அவயவங்கள் வேலையற்றிருக்கும்போது, இரத்தம் கழிவுப்பொருள்களைச் சேகரித்து, கழிவு உறுப்புகள் மூலமாக வெளியேற்றிவிடும். அல்லது, மூளை மிகவும் அலுத்துப் போயிருந்தால் காற்றோட்டமான இடத்தில் விளையாடுவதாலும் களைப்பை நீக்கலாம். நன்ருகத் தூங்கிஞல் களைப்பு நீங்கும்.

293. சாப்பிட்டவுடன் மூளைக்கு அதிக வேலை கொடுக்கக்கூடாது—ஏன்?

சாப்பிட்டவுடன் மூளைக்கு அதிக வேலை கொடுத்தால் மூளை அதிக இரத்தத்தை இரைப்பை போன்ற ஜீரண உறுப்புகளினின்றும் கிரகித்துக்கொண்டு, அஜீரணத்தை உண்டாக்கி விடும். இவ்வாறு அஜீரணத்தால் உண்டாகும் விஷங்கள் இரத்தத்துடன் கலந்தால் தலைவலி முதலியன ஏற்படும்.

294. உயிருள்ள வஸ்துக்களுக்கும் உயிர் அற்ற வஸ்துக்களுக்கும் உள்ள முக்கியமான வேற்றுமைகள் யாவை?

உயிருள்ள வஸ்துக்கள்.	உயிரற்ற வஸ்துக்கள்.
1. ஆகாரத்தை உட்கொண்டு வளர்தல், சுவாசித்தல் முதலியவற்றைச் செய்கின்றன. 2. இன விருத்தி உண்டாகிறது. 3. உத்தீபனத்துக்குத் தக்கவாறு தம்மை அமைத்துக் கொள்கின்றன.	வலது புறத்தில் காண்பிக்கப்பட்டுள்ள சக்திகளில் ஒன்று கூடக்கிடையாது; வெறும் ஜடமாய் இருக்கின்றன.

295. உயிருள்ள வஸ்துக்கள் உத்தீபனத்துக்குத் தக்கவாறு தம்மை அமைத்துக் கொள்கின்றன என்பதற்கு ஒரு உதாரணம் தருக.

மத்தியான வேளைகளில் சில செடிகளின் இலைகள், சூரியனுடைய உஷ்ணத்தினுல் அவற்றிலிருந்து அதிக நீராவி வெளியேறி விடாமலிருப்பதற்காக, கீழ் நோக்கித் தொங்குகின்றன. இவ்வாறு உத்தீபனத்துக்குத் தக்கவாறு, உயிருள்ள வஸ்துக்கள் தம்மை அமைத்துக் கொள்கின்றன.

296. உத்தீபனத்திற்குத் தகுந்தவாறு ஏற்படுத்திக்கொள்ளும் அமைப்பின் பாகங்களைக் கூறுக.

1. கிரகிக்கும் உறுப்புகள் (receiving organs). 2. சேர்க்கும் உறுப்புகள் (connecting organs), 3. தக்கபடி சலிக்கும் உறுப்புகள் (reacting organs) என மூன்று பாகங்கள்.

Printed at
Rajan Electric Press,
G.T., Madras.

P. T. BELL'S

NEW MODEL S. S. L. C. BOOKS

(A GROUP)

No.	Book	Rs.	A.
1.	**P. T. BELL'S 45 Mts. Desk Work in Elementary Mathematics** English, Tamil or Telugu. Each	0	12
2.	**New Model General Science Exr.** for the use of V and VI Forms. By V. T. Krishnamachariar, B.A., English, Tamil or Telugu Edition. Each	1	8
3.	**History of England** This book is written in the form of Questions and Answers with maps; with S.S.L.C. Examination Papers, from 1934. By T. S. Krishnamurthy Aiyer, B.A., L.T. English Edition ...	0	10
	Tamil Edition ...	0	12
	Telugu Edition ...	0	8
4.	**History of India** This book is written in the form of Questions and Answers with maps; with S. S. L. C. Examination Papers from 1934. By T. S. Krishnamurthy Aiyer, B.A., L.T. English Edition ...	0	10
	Tamil Edition ...	0	12
	Telugu Edition ...	0	8
5.	**Geography for Forms V & VI** The above geography is exhaustive, and in clear and simple style in the form of Bit Questions and Brief Answers. Numerous maps drawn to enable the stndents to answer the map questions; with S. S, L. C. Examination Papers from 1934 by T. S. Krishnamurthi Aiyer, B.A., L.T., English or Tamil Edition. Each	1	4

Copies can be had

from ALL LEADING BOOK-SELLERS

Or from **P. T. BELL & CO.**

Sunkurama Chetty St. :: G.T., MADRAS